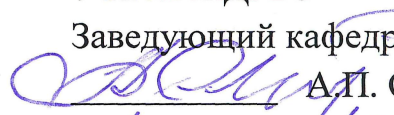


Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт экономики, управления и природопользования
Кафедра охотничьего ресурсосведения и заповедного дела

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 А.П. Савченко

«20» сентября 2016 г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Динамика населения мелких млекопитающих степной части Хакасии

05.04.06 Экология и природопользование

05.04.06.04 Охрана природы

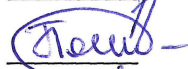
Научный руководитель



канд. биол. наук, доц.

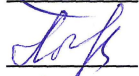
М. М. Сенотрусова

Выпускник



В. А. Помазная

Рецензент



канд. биол. наук, доц.

О. А. Логачёва

Нормоконтролёр



В.Л. Темерова

Красноярск 2016

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация на тему «Динамика населения мелких млекопитающих степной части Хакасии» содержит 113 страниц текстового документа, 5 таблиц, 67 рисунков и 154 использованных источника литературы, из которых 12 на иностранном языке.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ, МЕЛКИЕ МЛЕКОПИТАЮЩИЕ, ГРЫЗУНЫ, НАСЕКОМОЯДНЫЕ, СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ, СОСТАВ ФАУНЫ ЭКОЛОГИЯ, БИОТОПИЧЕСКОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ, ИНДЕКСЫ ВИДОВОГО БОГАТСТВА.

Целью данной работы послужило изучение структуры сообществ и анализ динамики численности основных фоновых видов грызунов и насекомоядных степной части Хакасии.

Основные задачи данной работы:

1. Проанализировать фауну и биотопическое распределение мелких млекопитающих Хакасии.
2. Изучить динамику показателей разнообразия сообществ фоновых видов мелких млекопитающих.
3. Установить виды-доминанты и виды-субдоминанты в сообществах.
4. Выявить основные факторы, влияющие на изменение состава и структуры популяций, а так же на динамику численности фоновых видов.

В результате исследований был определен видовой состав сообществ мелких млекопитающих в степях Хакасии, выявлено распределение видов по биотопам, проработаны значения индексов видового богатства и сделан анализ численности по годам в сообществах мелких млекопитающих. Кроме того, проведен подробный анализ фоновых видов: мыши полевой и полевки узкочерепной.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 Териологические исследования мелких млекопитающих в степях Хакасии.....	8
1.1 История териологических исследований региона.....	8
1.2 Природные условия региона.....	9
1.3 Объём выполненных работ.....	16
2 Методы учёта, отлова и обработки материала.....	17
2.1 Основные методики отлова мелких млекопитающих.....	17
2.2 Методы исследования: морфометрия, размножение, половозрастная структура и питание.....	21
2.3 Методы статистической обработки материала.....	24
3 Состав фауны мелких млекопитающих степей Хакасии.....	25
3.1 Общее описание объектов исследования.....	25
3.2 Структура фаунистического комплекса мелких млекопитающих степной зоны Хакасии.....	44
3.2.1 Население мелких млекопитающих Ширинской степи.....	47
3.2.2 Население мелких млекопитающих Койбальской степи.....	55
3.2.3 Население мелких млекопитающих с сопредельными заповедными территориями.....	61
3.2.4 Сравнительный анализ сообществ мелких млекопитающих степной зоны Хакасии.....	64
4 Динамика населения мелких млекопитающих степей Хакасии.....	70
4.1 Динамика сообществ и популяций мелких млекопитающих Ширинской степи.....	71
4.1.1 Динамика численности мыши полевой (<i>Apodemus agrarius</i>)...	71
4.1.2 Динамика численности полёвки узкочерепной (<i>Microtus gregalis</i>).....	74

4.2 Динамика сообществ мелких млекопитающих Койбальской степи.....	78
4.2.1 Динамика численности мыши полевой (<i>Apodemus agrarius</i>).....	78
4.2.2 Динамика численности полёвки узкочерепной (<i>Microtus gregalis</i>).....	83
4.3 Основные факторы, влияющие на изменение состава и структуры сообществ мелких млекопитающих.....	89
4.4 Роль полевых защитных лесных полос в поддержании биоразнообразия мелких млекопитающих.....	91
Выводы.....	94
Список использованных источников.....	96
Приложение А.....	112

ВВЕДЕНИЕ

Фауна млекопитающих России насчитывает 350 - 380 видов. Наиболее представительна группа мелких млекопитающих - полевок, мышовок, мышей, землероек и др. - около 180 видов [102; 120; 150]. Грызуны имеют ряд специфических черт, главные из которых - малые размеры, способность быстро размножаться, большие колебания численности - накладывают существенный отпечаток на их биологию [149; 153; 154]. Изучение данной группы млекопитающих вносит важный вклад в изучение структуры и функционирования сообществ на локальном, региональном и глобальном уровнях [41; 110, 146].

Биоценотическое значение данной группы млекопитающих велико: мелкие млекопитающие воздействуют на растительность и почвообразовательные процессы, служат кормовой базой для пушных зверей и птиц [1; 84]. Изменение численности наиболее массовых видов грызунов приводит к существенным изменениям кормовых условий наземных хищников, то есть прямо влияет на численность промысловых животных [11; 105; 106]. Кормодобывающая деятельность мышевидных способствует ускорению процессов накопления и минерализации растительного опада за счет переработки и перераспределения органической массы, обогащения ее микробным комплексом пищеварительного тракта, влияния на структуру растительного покрова в результате интенсивного и избирательного поедания [20; 51; 53; 92]. Роющая деятельность способствует перемешиванию, разрыхлению верхних слоев почвы, что в свою очередь приводит к изменению гидротермических и физических свойств почвы [19], оказывая положительное влияние на интенсивность почвенных биологических процессов [51]. Мышевидные грызуны продуктами экскреции способствуют внесению зоогенных «удобрений» и создают благоприятный субстрат для развития почвенных микроорганизмов [12; 13; 17; 47; 79; 80].

Данная группа млекопитающих очень чувствительна к изменениям окружающей среды, что дает право использовать ее представителей в качестве тест-объекта [98; 133]. По внешним и внутренним признакам исследуемых зверьков можно судить о состоянии окружающей среды, в которой они обитают [18; 24; 26; 38; 89].

С другой стороны, немалое значение имеют мелкие млекопитающие как носители и переносчики особо опасных природно-очаговых заболеваний, таких как туляремия, бешенство, кишечные иерсиниозы, псевдотуберкулез, геморрагическая лихорадка, сальмонеллёз [34; 82]. Знание биологии данной группы позволяет прогнозировать вспышки численности, что даст возможность оперативно реагировать на вспышки заболеваний, переносчиками которых являются грызуны и насекомоядные [38]. На территории Хакасии к подобным опасным в эпидемиологическом отношении видам следует отнести: полевку узкочерепную (*Microtus gregalis*), мышшь полевую (*Apodemus agrarius*), пеструшку степную (*Lagurus lagurus*), [106; 111; 132; 140].

Важным аспектом изучения сообществ мелких млекопитающих является изучение влияния антропогенных факторов на изменение состава фауны грызунов, определение путей воздействия преобразований на структуру этих сообществ и на популяционные характеристики отдельных видов. Антропогенная трансформация ландшафта коренным образом изменяет условия жизни мышевидных грызунов [126]. Изменяются микроклимат, запасы и доступность кормов, возможность создания убежищ. Наибольшее значение имеют те формы хозяйствования, которые ведут к уничтожению растительного покрова и оголению почвы [19; 43].

Экосистемы юга Сибири, и Хакасия в частности, в последние 3-4 столетия в различной степени подверглись антропогенному воздействию. Фауна степей Хакасии за последние 100-200 лет претерпела существенное изменение [118; 121]. К концу первой половины прошлого столетия увеличилась распашка целинных степей и залежных земель, что привело к

развитию водной эрозии и дефляции почв. Эти негативные процессы потребовали создания системы защитных лесных насаждений. Посадка лесополос повлекла за собой формирование специфической фауны, в особенности группы мелких млекопитающих [30].

Цель: изучение структуры сообществ и анализ динамики численности основных фоновых видов грызунов и насекомоядных степной части Хакасии.

Задачи:

1. Проанализировать фауну и биотопическое распределение мелких млекопитающих Хакасии.
2. Изучить динамику показателей разнообразия сообществ фоновых видов мелких млекопитающих.
3. Установить виды-доминанты и виды-субдоминанты в сообществах.
4. Выявить основные факторы, влияющие на изменение состава и структуры популяций, а так же на динамику численности фоновых видов.

1 Териологические исследования мелких млекопитающих в степях Хакасии

1.1 История териологических исследований региона

Изучение фауны млекопитающих Хакасии началось значительно позже, чем в других частях Сибири. Первая попытка исследователей проникнуть на изучаемую территорию относится к 1778 г., когда П. С. Паллас по долинам рек Абакан и Чулым собрал серию узкочерепной полевки (*Microtus gregalis*). После Палласа путешественники больше всего направлялись в Минусинский уезд, Усинскую тайгу, Западный и Восточный Саяны. Изучение млекопитающих Хакасии возобновилось только в XX веке. В начале предыдущего столетия Хакасию посетил А. Я. Тугаринов, который описал состояние соболя (*Martes zibellina*) в статье "Соболь в Енисейской губернии" (1913). В 1914 г. известный географ Г. Е. Грум - Гржимайло отметил наличие выдры в бассейне реки Абакан и ее притоке Таштып. Путешествие охотоведа Д. К. Соловьева (1914-1916) дало очень мало результатов. Летом 1915 г. профессор Томского университета М. Д. Рузский, проводя зоологические исследования в б. Минусинском уезде, попутно добыл пашенную полевку (*Microtus agrestis*) по реке Абакан. В 1927 была опубликована работа Б. С. Виноградова, в которой он описал коллекционный материал Минусинского музея, где сохранились сборы 6 видов зверьков с территории Хакасии. В 20-ых годах М. К. Серебренников в Абаканской, Сагайской и Качинской степях собрал около десятка видов мышевидных грызунов. Первыми зоологами, давшими обширный материал по млекопитающим, были Н. М. Дукельская и М. Д. Зверев [48; 49]. Летом 1927 - 1928 в окрестностях сел Монок, Усть - Таштып и Означенное собрала коллекцию зверьков более 20 видов. В эти же годы в Бывших Минусинском и Хакасском округах производили работы по изучению биологии суслика длиннохвостого (*Citellus undulatus*) и разрабатывались методы борьбы с ним.

М. Д. Зверев на основании материалов собранных в экспедиции написал ряд статей: "Обследование земель, занятых сусликами" (1928); "Массовое размножение пеструшек и водяных крыс" (1928); "Обзор грызунов южных частей Минусинского и Хакасского округов" [50]. В 1930 г. О. и М. Зверевы опубликовали статью "Ботанико - зоологические заметки восточной части Кузнецкого Алатау". На территории Алтайского заповедника в разные годы изучали копытных П. М. Залесский и Ф. Д. Шапошников, В. Н. Надеев изучал биологию алтайской белки (*Sciurus vulgaris*) и распространение соболя (*Martes zibellina*)[62].

В период с 1951 по 1962 исследования по изучению млекопитающих на территории лесной зоны Хакасии проводил Н. А. Кохановский. Именно Н. А. Кохановский, основываясь на полученных данных в своем труде под названием «Млекопитающие Хакасии», попробовал обобщить и систематизировать все материалы, касающиеся распространения млекопитающих на территории Хакасии. Первые исследования и оценка влияния лесополос на изменения комплексов живых организмов проводили Н. Н. Балагура [8; 9; 10] и С. М. Прокофьевым [107]. Исследованиями на степных участках республики занималась Зайченко [45; 46] в период с 1973 по 1995 гг.

В. В. Виноградов в начале 2000-ых годов проводил исследования эколого-фаунистических комплексов мелких млекопитающих в лесостепном высотном поясе Кузнецкого Алатау. В степных участках работы продолжали М. М. Сенотрусова и Г. А. Соколов [111; 112; 113; 114; 115; 116; 117].

1.2 Природные условия региона

Общая характеристика района исследований. Территория Республики Хакасия с севера на юг простирается вдоль р. Енисей на 450 км с 51°20' до 55°24' с. ш., с востока на запад от р. Енисей до водораздельной линии Абаканского хребта на 200 км. К ней относятся северные склоны Западного

Саяна, левобережная часть Назаровско-Минусинской впадины, вплоть до Чебаково- Балахтинской котловины на севере, восточные склоны Кузнецкого Алатау и Абаканского хребта.

Рельеф впадины неоднороден. Вся она разделена субширотными хребтами-перемычками (Сахсар, Косинский, Батеневский, Солгонский) на ряд котловин. Абсолютные высоты хребтов колеблются от 500 до 1200 м над ур. м. (Батеневский кряж). Котловины же, имеющие абсолютные отметки от 400 до 600 м, вытянуты в виде овала в субширотном направлении. Самая южная котловина - Минусинская - с равнинным рельефом и местами с повышениями в виде куэстовых гряд. Высоты ее 400-500 м над ур. м. [63].

В строении поверхности северного макросклона Западного Саяна, входящего в территорию Хакасии, выделяется три основных типа рельефа: альпийский высокогорный резко расчлененный рельеф с формами ледниковой скульптуры; массивно-высокогорный рельеф и среднегорный эрозионный рельеф. Низкогорья, характеризующие узкую переходную полосу от краевых хребтов северного фаса Западного Саяна к Минусинской котловине, представляют собой сниженные отроги коренных горных хребтов [7; 107].

Кузнецкое нагорье составлено Кузнецким Алатау и расположенным южнее Абаканским хребтом, имеет средние высоты 400-800 м. В сторону Минусинской котловины водоразделы часто снижаются резким уступом, достигающим 400 м. В пределах склонов реки разрабатывают глубокие долины с относительным превышением водоразделов в 300-500 м [78; 107].

Водные ресурсы. Речная сеть Минусинской впадины представлена системами Енисея и Оби (р. Чулым). Севернее г. Абакана по Енисею расположено Красноярское водохранилище. Речную сеть абаканской части Минусинской впадины можно отнести к аридному типу. Реки здесь немногочисленны, притоков почти нет, только крупные транзитные реки - Енисей, Абакан, Уйбат, Черный Июс и Белый Июс имеют развитые долины и поймы. В центральной части Южно-Минусинской котловины речная сеть

густая, здесь расположены низовья левых притоков Абакана - Таштыпа, Теи, Аскиза на юге, а на северо-востоке - Камышты, Уйбата, Беи. В северо-восточной части котловины в широких долинах протекают реки Кокса и Ерба - левые притоки Енисея [81]. В Июсо-Ширинской котловине гидрографическая сеть развита слабо. В северо-восточной части она представлена низовьями рек Черный и Белый Июс и небольшим участком р. Чулым [86; 107].

Также на территории Хакасии насчитывается несколько сотен озер. Следует отметить такие озера как: Шира - площадь 3590,5 га; Иткуль - 2525,2 га; Черное - 2267.4 га; Белё - 7503.7 га; Тус - 265.2 га, Иткуль, Теле, Фыркал, Черное [25; 55]. Озера Шира, Шунет и родник Ключинский являются водными памятниками природы [25; 64].

Почвы. Почвенный покров Хакасии очень разнообразен. Огромное влияние на процесс почвообразования, лесорастительные и многие другие свойства почв оказывают состав и свойства материнских пород [55]. На территории Хакасии выделено пять групп материнских пород: коричнево-бурые глины, лессовидные глины и тяжелые суглинки, лесс и тлессовидные суглинки, лессовидные супеси и легкие суглинки, слоистые пескит [57].

Пониженные части территории Хакасии с абсолютными высотами 200-300 м занимают каштановые почвы, с нарастанием высоты и смены опустыненных степных фитоценозов настоящими и луговыми степями развиваются черноземы южные, обыкновенные и выщелоченные. Каштановые почвы распространяются по террасам долины реки Абакан и ее притоков [125]. В Койбальской степи преобладают темно-каштановые почвы. Обыкновенные черноземы развиты под луговыми злаково-разнотравными, а южные формируются под ковыльными и мелкодерновинными злаковыми степями. Среди каштановых почв и южных черноземов распространены почвы засоленного ряда. Солонцеватые почвы и солонцы в Уйбатской степи на отдельных площадях составляют основной фон [6; 32; 56; 57].

Климат республики резко континентальный. Для него характерны резкие колебания температуры и осадков. Амплитуда средних месячных температур в степной части 40-41° С, в горных районах-28-30. Амплитуда абсолютных температур колеблется от 80° С в горах до 90° С в степях. Атмосферное увлажнение не устойчивое, особенно колеблется от 250 до 450 мм. причем 90% годовой суммы осадков выпадает за теплый период (апрель - октябрь). Средняя температура января в котловинах колеблется от -19 до -21 °С, в предгорьях от -15 до -17 °С; июля - от 18 до 20 °С. Осадков выпадает от 300 до 700 мм/год, на территории Абаканского хребта и Западного Саяна до 1000-1200 мм/год.

Факторами климатообразования в Хакасии являются: положение в пределах Алтае - Саянской горной страны в глубине Евразийского материка, высоты местности над уровнем моря, разнообразие и расчлененность рельефа, почвенного и растительного покрова [27; 63].

Растительность и типы степей. Распределение растительности определяют климатические особенности, а они в свою очередь обусловлены соотношением тепло- и влагообеспеченности [61].

Минусинская котловина представлена в основном степями и лесостепями. Для нее характерно распределение растительности концентрическими поясами. Центральные, наиболее низкие части котловины, заняты сухими степями.

Для Койбальской степи характерны следующие особенности распределения растительности. По южным склонам расположены четырехзлаковые степи, по склонам других экспозиций – овсецово-ковыльные и крупнопольно-ковыльные и незначительные участки разнотравно-луговых степе, большинство которых подвержено антропогенному воздействию [46].

В 1940 Е. М. Лавренко [77] представил свою классификацию фитоценозов степей [69; 75]. Данная классификация легла в основу выделения подзональных типов степей: луговых, настоящих и

опустыненных, сменяющих друг друга при движении с севера на юг в связи с нарастанием континентальности климата: уменьшением количества осадков, повышением сумм положительных температур и удлинением вегетационного периода [2; 76; 77; 83].

Опустыненные степи распространены в Уйбатской степи и реже в других местах Южной Хакасии. Они располагаются на каменисто-щебнистых сухих и бедных, часто карбонатных каштановых почвах. Основная группа формаций - кустарничково - злаковые опустыненные степи. Основные формации: злаковая опустыненная степь; кустарничковая опустыненная степь; кустарниковая опустыненная степь [42; 59].

Настоящие степи составляют основной фон степной растительности Хакасии и состоят из четырех групп формаций [31]. Мелкодернованные злаковые степи распространены на территории Минусинской котловины. Основные формации: полидоминантная злаковая мелкодерновинная степь; осочковая мелкодерновинная степь; полынная мелкодерновинная степь [60]. Крупнодерновинные злаковые степи встречаются на плакорах, но чаще всего занимают шлейфы северных, восточных и западных склонов. В этот тип входят формации: ковыльные и овсецовые степи. Группу формаций песчаных крупнодерновинно-корневищных степей составляют: волоснецовая крупнодерновинная степь, волоснецово-пырейная степь. Группа формаций - солонцеватые крупнодерновинно-корневищные степи. Формации: чиевая солонцеватая степь, вострецовая солонцеватая степь, пикульниковая солонцеватая степь.

О луговых степях в своих трудах писали Е. М. Лавренко и др. [61; 74; 75]. Луговые степи представлены двумя группами формаций. Основные формации разнотравно-злаковых луговых степей разнотравно-злаковая луговая степь, разнотравная чугоная степь. Группа формаций кустарниковые луговые степи. Основные формации: кустарниковая степь с курильским чаем и кнзильинково-таволговая кустарниковая степь [14; 63; 69; 70].

Животный мир. На территории Хакасии водится немало зверей и птиц [62]. Видовое обогащение степной фауны млекопитающих происходит за счет обитателей лесов, к которым можно отнести землероек, летучих мышей, колонка, горностая, ласку волка и др. Из насекомоядных (*Insectivora*) в степной зоне водятся бурозубка обыкновенная (*Sorex araneus*), бурозубка арктическая (*Sorex arcticus*). Из рукокрылых (*Chiroptera*): ночница водяная (*Myotis daubentonii*), ночница усатая (*Myotis mystacinus*), кожанок северный (*Eptesicus nilssonii*). Из зайцеобразных (*Lagomorpha*): заяц - беляк (*Lepus timidus*), заяц - русак (*Lepus europaeus*). Из грызунов (*Ronentia*): суслик длиннохвостый (*Citellus undulatus*), хомяк обыкновенный (*Cricetus cricetus*), крыса серая (*Rattus norvegicus*), мышь домовая (*Mus musculus*), пеструшка степная (*Lagurus lagurus*), полевка - экономка (*Microtus oeconomus*), полевка обыкновенная (*Microtus arvalis*), полевка водяная (*Arvicola terrestris*), ондатра (*Ondatra zibethicus*). Из хищных (*Carnivora*): хорек степной (*Mustela eversmanni*), горностай (*Mustela erminea*), ласка (*Mustela nivalis*), колонок (*Mustela sibirica*), барсук (*Meles meles*). Из парнокопытных (*Artiodactyla*): косуля сибирская (*Capreolus pygargus*). В эпидемиологическом отношении заслуживают внимания крыса серая (*Rattus norvegicus*), полевка водяная (*Arvicola terrestris*), мышь домовая (*Mus musculus*).

Животный мир лесостепной зоны схож по составу с животным миром степной зоны, только численность в лесостепной зоне преобладает. Помимо вышеперечисленных видов этой зоне характерны бурундук сибирский (*Tamias sibiricus*), летяга обыкновенная (*Pteromys volans*), крот алтайский (*Talpa altaica*), марал (*Cervus elaphus*) и рысь (*Lynx lynx*).

Таежная зона является наиболее населенной областью. Из насекомоядных водятся: крот алтайский, бурозубка крошечная (*Sorex minutissimus*), бурозубка малая (*Sorex minutus*), бурозубка средняя (*Sorex caecutiens*), бурозубка обыкновенная, бурозубка арктическая. Из рукокрылых: ночница водяная, ночница усатая, кожанок северный, кожан обыкновенный двухцветный (*Vespertilio murinus*), трубконос северный (*Murina hilgendorfi*).

Зайцеобразные: заяц - беляк. Грызуны (*Ronentia*): пищуха альпийская (*Ochotona alpina*), пищуха северная (*Ochotona hyperborea*), белка обыкновенная (*Sciurus vulgaris*), суслик длиннохвостый, бурундук сибирский (*Tamias sibiricus*), летяга обыкновенная (*Pteromys volans*), мышовка лесная (*Sicista betulina*), хомяк обыкновенный, крыса серая, мышь домовая, мышь азиатская лесная (*Apodemus speciosus*), мышь - малютка (*Micromys minutus*), мышь полевая (*Apodemus agrarius*), полевка красно - серая (*Myodes rufocanus*), полевка красная (*Clethrionomys rutilus*), полевка рыжая лесная (*Clethrionomys glareolus*), полевка - экономка, полевка обыкновенная, полевка водяная, полевка узкочерепная (*Microtus agrestis*). Из хищных: соболь (*Martes zibellina*), хорек степной, горноста́й, ласка, колонок, барсук, норка американская (*Mustel vison*), росомаха (*Gulo gulo*), медведь бурый (*Ursus arctos*), волк обыкновенный (*Canis lupus*), лисица обыкновенная (*Vulpes vulpes*) и рысь. Парнокопытные представлены видами: косуля сибирская, кабарга (*Moschus moschiferus*), марал, лось (*Alces alces*), олень северный (*Rangifer tarandus*).

Фауна альпийской зоны наиболее бедна видами, некоторые из них имеют низкую плотность населения. Из насекомоядных обитают: крот алтайский, бурозубка обыкновенная, бурозубка арктическая. Из зайцеобразных: заяц - беляк. Из грызунов (*Ronentia*): пищуха альпийская, пищуха северная, полевка красно - серая, бурундук сибирский). Из хищных: соболь, колонок, ласка, барсук, росомаха, медведь бурый, красный волк (*Cuon alpinus*). Из парнокопытных: олень северный, косуля сибирская, кабарга, марал, лось, сибирский горный козел (*Capra sibirica*). Почти все виды являются сезонными обитателями альпийской зоны. В августе начинается их откачка в другие зоны [4; 62].

Основные представители класса птиц: белая сова (*Nuctea scandiaca*), глухарь (*Tetrao urogallus*), перепел (*Coturnix coturnix*), тетерев (*Lyrurus tetrix*), рябчик (*Tetrastis bonasia*), коршун черный (*Milvus milvus*), сорока (*Pica pica*), ворона (*Corvus corone*), журавль-красавка (*Anthropoides virgo*), сизый голубь

(*Columba livia*), большая горлица (*Streptopelia orientalis*), удод (*Upupa epops*), воробей полевой (*Passer montanus*), балобан (*Falco cherrug*), беркут (*Aquila chrysaetos*), сапсан (*Falco peregrinus*), горбоносый турпан (*Melanitta deglandi*), кяква (*Anas platyrhynchos*), гоголь (*Bucephala clangula*), лысуха (*Fulica atra*), огарь (*Tadorna ferruginea*), фламинго обыкновенный (*Phoenicopterus roseus*), степной орел (*Aquila rapax*) и др. [4; 14; 62; 103].

1.3 Объем выполненных работ

В работе были использованы данные научного руководителя по Ширинской и Койбальской степям за 2000-2010 гг., и данные, полученные лично автором за период с 2011-2015 гг. В таблицах 1, 2 представлена общая информация по количеству отработанных конусо-суток и ловушко-суток.

Таблица 1 - Количество ловушко - суток и конусо - суток на пробных площадях Ширинской степи в период с 2000 по 2015 гг.

Тип биотопа	Ловушко-сутки	Конусо-сутки
Участки степи с древесной растительностью	13050	2250
Степь разнотравно-злаковая	4440	1078
Степь волоснецово-солонцеватая	1750	400
Всего:	19240	3728

Таблица 2 – Количество ловушко – суток и конусо – суток на пробных площадях Койбальской степи в период с 2003 по 2006 гг.

Тип биотопа	Ловушко-сутки	Конусо-сутки
Лесополоса из тополя, вяза, облепихи и смородины	1500	200
Лесополоса из вяза, тополя и караганы	1700	100
Лесополоса из вяза и лиственницы	800	50
Лесополоса из вяза, лиственницы и облепихи	1300	300
Степь	900	200
Лесополоса из тополя, вяза и яблони	650	110
Лесополоса из вяза, облепихи и смородины	1500	260
Всего:	6850	1220

Всего было обследовано 25 пробных площадей, отработано 26090 ловушко-суток и 4948 конусо-суток. За исследуемый период было отловлено 2736 зверьков.

2 Методы учета, отлова и обработки материала

2.1 Основные методики отлова мелких млекопитающих

Абсолютные методы учета

Абсолютные учеты более точны и объективны и для мелких млекопитающих описываются многими исследователями [52; 92; 93; 94; 99; 100; 104; 122]. С помощью абсолютных учетов можно определить численность населения грызунов, т.е. число особей на единицу площади. Однако большинство из них весьма трудоемки, поэтому чаще используются наиболее распространенные относительные методы учета [120].

Учет с помощью сплошной раскопки нор

Эти учеты проводят так же, как и подсчеты входных отверстий в норы на открытых пространствах [54]. Для этого закладывают прямоугольные площадки, размер которых может быть 100 м² и больше, тщательно обследуя их выявляют все норы. На план площадки наносят все входные отверстия. Затем раскапывают норы, добывая всех грызунов, и показывают на плане, сколько в каждой норе было взрослых самцов и самок и сколько детенышей в гнезде. Число отловленных на площадке грызунов пересчитывается в среднем на 1 га. Этот учет очень хорош потому, что в результате получается абсолютное количество зверьков всех возрастных категории на определенной площади [120].

Учет нор на определенной площади с применением «коэффициента заселения»

Данный метод применяется в том случае, когда учетами надо охватить достаточно большую по размерам площадь, и когда на меньшем участке заранее рассчитан «коэффициент заселения» учет желательно проводить вдвоем. Два человека идут на расстоянии 2-4 метра друг от друга [54].

Один участник считает и записывает все входные отверстия в норы, которые встречаются между ними, другой – измеряет длину между норами. В

результате получается число входных отверстий на определенную площадь, которые потом пересчитываются на 1 га. Зная число входов в норы «коэффициент заселения», легко можно пересчитать численность населения зверьков на эту площадь = число нор/коэф. заселения [120].

Полный вылов на огражденной площадке

Точный метод абсолютного учета лесных грызунов впервые предложил А. А. Першаков [104]. Он закладывал прямоугольные площадки со сторонами 100 и 200 м, которые окапывались двойными параллельными канавками. Во внутреннюю канавку попадали зверьки, которые мигрировали с площадки, внешняя канавка предохраняла площадку от проникновения на нее зверьков со стороны. На площадке выставляли плашки и тщательно вылавливали обитателей. Кроме того, на площадке выкапывали крест-накрест еще две канавки и тщательно ее облавливали с помощью собаки лайки и даже выкорчевывали имеющиеся на ней пни. Этот метод очень трудоемок и громоздок [54; 143].

В дальнейшем для изоляции площадки применяли проволочную сетку высотой 70 см, укрепленную на кольях. Низ сетки закапывали в землю на глубину 10 см. Наверху сетки устраивали двусторонний козырек из жести, на котором устанавливали линии плашек [99; 100].

Учет с помощью мечения ампутацией пальцев и повторного вылова

Этот сравнительно нетрудоемкий способ дает возможность оценить абсолютную численность грызунов, т. е. число особей, постоянно живущих на площадке мечения.

Численность оценивают в среднем на 1 га, делая пересчет с фактической величины учетной площадки. Учет можно считать законченным, когда на площадке остаются лишь единичные особи немеченых зверьков. Число дней учета зависит от биологии вида и его численности на площадке. Если она велика, учет прекращают раньше, если низка - ведут его дольше. А. Д. Бернштейн и др. [15; 16] считают, что при

работе с рыжей полевкой в оптимальных условиях достаточно 5-6 дней. Метод можно использовать круглогодично, применяя некоторые меры предосторожности [52].

Относительные прямые учеты

Отлов ловушко-линиями

Данный метод считается одним из самых действенных и не трудоемких. Первоначально метод был разработан В. Н. Шнитниковым [129]. Принято ловушки ставить в линии в количестве 100, 50 и 25 ловушек. На рисунке 1 изображена ловушка.



Рисунок 1 – Ловушка (Фото В. А. Помазной)

Плашки ставят на расстоянии 5 м друг от друга на 4 суток. Для установки выбирают наиболее подходящее место в радиусе 1 м, например, у корней дерева или куста, вдоль лежащего на земле ствола, около входа в нору и т.д. [54; 71; 72; 122]. Желательно, чтобы ловушка была изолирована от дождя. Приманкой в ловушке служит кусочек корочки черного хлеба, смоченного в подсолнечном масле, которое и привлекает зверьков [58; 147].

Показателем обилия служит число зверьков на 100 ловушко - суток [58]. Недостатком метода считается то, что он достоверно отражает численность тех видов, которые хорошо привлекаются на стандартную пищевую приманку [71; 91; 122; 145].

Отлов цилиндрами (конусами) с помощью ловчих канавок

Методика учета цилиндрами, первоначально разработанная Деливроном, впервые была применена Е.М. Снегиревской [119]. Позже ее дорабатывали и другие исследователи [91]. На рисунке 2 изображен процесс установки конусов в канавке.



Рисунок 2 – Ловчая канавка с конусами (Фото М. М. Сенотрусовой)

Ловчие канавки применяются в различных вариантах. Наиболее приемлем следующий. Канавки копают шириной и глубиной 25 см. На расстоянии 10м друг от друга в них вкапывают цилиндры или конусы (жестяные или из линолеума высотой 50-70 см, радиус равен ширине канавки), так, чтобы верх цилиндра конуса был на 1-2 см ниже дна канавки. В дне жестяных цилиндров пробивают отверстия, для стока дождевой воды. Если не удастся осматривать канавки часто, то для того, чтобы материал не портился, на дно цилиндров наливают 4-процентный формалин (в дне в этом случае отверстия не пробиваются) [120, 152].

Показателем обилия случит число зверьков на 100 конусо - суток [58].

Отлов цилиндрами (конусами) с помощью ловчих заборчиков

Учет с помощью заборчиков используется в основном в заболоченных местах либо там, где почва не позволяет прокопать канавки. Принцип работы заборчиков тот же, что и у канавок. Их делают разной длины (от 25 до 50м),

и вкапывают цилиндры или конусы через каждые 10м. [58]. На рисунке 3 изображен процесс осуществления данного метода.



Рисунок 3 - Конус в заборчике в степи (Фото В. А. Помазной)

Показателем обилия случит число зверьков на 100 конусо - суток [58]. Результаты учетов, проведенные канавками и заборчиками, более точно отражают состав фауны в исследуемых сообществах [120].

2.2 Методы исследования: морфометрия, размножение, половозрастная структура и питание

Морфометрия. Зверьков взвешивают. С помощью линейки или штангенциркуля измеряют длину их тела (L) – от кончика морды до переднего края анального отверстия, длину хвоста (L_c) – от переднего края анального отверстия до конца хвоста без концевых волос (точность 1 мм). Штангенциркулем делают проемы длины стопы (без когтей) (L_p) и длины уха (L_a). Рисунок 4 отображает основные промеры мелких млекопитающих.

В полевых условиях достоверно остановить видовую принадлежность отловленных зверьков не всегда удастся. Поэтому голову зверьков для камеральной обработки фиксируют в 4%-ном формалине или 70%-ном спирте.

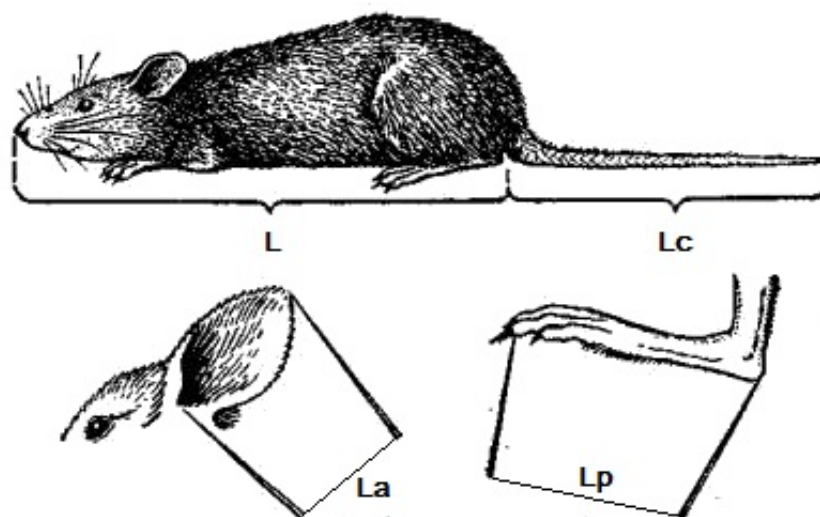


Рисунок 4 - Основные промеры мелких млекопитающих [65]

Для этого ее отделяют от тела, освобождают от кожного покрова, завязывают в марлю (бинт) вместе с этикеткой, на которой карандашом указывают номер особи и помещают в емкость с фиксатором. Перед обработкой черепа замачивают в холодной воде на 10-20 минут. После охлаждения черепа очищают глазным пинцетом от мышц, а шпателем от мозга (через затылочное отверстие), моют, сушат, тушью подписывают номер и по форме и строению зубов уточняют первоначальное видовое определение зверьков [3].

Методы исследования питания

При изучении питания грызунов применяют ряд способов: проводят анализ содержимого "кормовых столиков", кладовых, желудков, фекалий, проводят наблюдения в природе с помощью тропления, экспериментируют при содержании зверька в неволе [52; 90; 95]. Главным способом изучения питания является анализ содержимого желудков. Хорошо сохранившаяся структура отдельных фракций содержимого, их естественный цвет и запах легко и безошибочно позволяют определять видовой состав пищи. При анализе желудков в поле пользуются макроскопической техникой, а в лаборатории прибегают к помощи микроскопа. В обоих случаях основное внимание уделяется точному определению важнейших групп кормов - семян хвойных пород, спор шляпных грибов, древесных почек и т. д. [95].

Методы изучения размножения и половозрастной структуры

Пол следует определять не только у взрослых особей, но и у всех молодых, включая развитых эмбрионов. Это важно для выяснения различий в смертности самцов и самок. Определение пола следует проверять по внутренним половым органам. Далее, важно установить время наступления половой зрелости, особенно у самок [95].

Для определения участия в размножении самок, во-первых, производят наружный осмотр. Лактацию устанавливают по состоянию сосков млечных желез [127]. Затем самок вскрывают, выделяют матку и яичник и, растянув их на предметном стекле, рассматривают на свет. У неполовозрелых самок матка тонкая, светлая, нитевидная, яичники светлые [120]. К числу половозрелых относятся беременные или имеющие в матке следы от прежних беременностей (так называемые темные или синие пятна) [95]. Первые 5 суток беременность можно установить только по наличию желтых тел. На шестой день зародыш попадает в полость матки, а на седьмой происходит его имплантация в стенку матки [52; 128]. После родов в стенках матки остаются плацентарные пятна - следы кровоизлияний на месте разрывов кровеносных сосудов. Число плацентарных пятен соответствует числу рожденных детенышей. Пятна более поздних пометов отличаются от предыдущих, они крупнее и ярче [52]. Для того чтобы определить стадию беременности и плодовитость самки, надо измерить (в мм) один из эмбрионов (не вынимая его из матки), подсчитать общее количество эмбрионов и записать данные в журнал в виде простой дроби, где в числителе будет показано число эмбрионов, а в знаменателе – размер одного из них [120].

У неполовозрелых самцов при вскрытии хорошо заметны только маленькие семенники, семенные пузырьки не развиты и имеют вид маленьких прозрачных крючков. При половом созревании происходит резкое увеличение размеров семенников и семенных пузырьков [90]. У самцов

измеряют в мм, один семенник и семенной пузырек и записывают их размеры в журнал [120].

2.3 Методы статистической обработки материала

Для определения видового разнообразия и выравненности сообществ, нами были использованы индексы Симпсона [97]:

индекс видового разнообразия Симпсона

$$D = \sum \frac{n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)} \quad (1)$$

где n_i – число особей i -ого вида;

N – общее число особей.

индекс выравненности Симпсона

$$E = 1/D \quad (2)$$

Помимо расчёта индексов по Симпсону нами был использован для расчёта *индекс видового богатства Маргалефа* (1958) [137]:

$$d = (s - 1) / \ln N \quad (3)$$

где s – число видов;

N – общее число особей.

Для установления связей и сходства между пробными участками был проведен кластерный анализ для Койбальской степи на основе качественных и количественных показателей, нами был использован *коэффициент Жаккара* [141]:

$$K_J = a / (b + c - a) * 100 \% \text{ (стандартная формула)} \quad (4)$$

где a – число общих видов;

b – число видов, присутствующих в первой выборке;

c – число видов, присутствующих во второй выборке.

В ходе статистической обработки материала мы использовали программы: STATISTICA 10 и Microsoft excel [21; 130].

3 Состав фауны мелких млекопитающих степей Хакасии

3.1 Общее описание объектов исследования

В результате проведенных работ, нам представилась возможность выявить систематическую принадлежность зверьков. Нами был использован справочник - определитель "Наземные звери России" И.Я Павлинова [102].

Класс: Млекопитающие *Mammalia* Linnaeus, 1758

Отряд Грызуны *Rodenita* Bowdich, 1821

Семейство Мышиные *Muridae* Illiger, 1811

Род Лесные и полевые мыши *Apodemus* Kaup, 1829

Вид Полевая мышь *Apodemus agrarius* Pallas, 1771

Вид Мышь восточноазиатская *Apodemus peninsulae* Thomas, 1907

Род Мыши-малютки *Micromys* Dehne, 1841

Вид Мышь-малютка *Micromys minutus* Pallas, 1771

Семейство Хомяковые *Cricetidae* Fischer, 1817

Род Полевки серые *Microtus* Schrank, 1798

Вид Полевка узкочерепная *Microtus gregalis* Pallas, 1779

Вид Полевка обыкновенная *Microtus arvalis* Pallas, 1778

Вид Полевка темная *Microtus agrestis* Linnaeus, 1761

Род Полёвки лесные *Clethrionomys* Tilesius, 1850

Вид Полёвка красная *Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779

Вид Полевка красно-серая *Myodes rufocanus* Sundevall, 1846

Род Пеструшки степные *Lagurus* Gloger, 1841

Вид Пеструшка степная *Lagurus lagurus* Pallas, 1773

Род Хомячки джунгарские *Phodopus* Miller, 1910

Вид Хомячок джунгарский *Phodopus sungorus* Pallas, 1773

Семейство Мышовковые *Sminthidae* Brandt, 1855

Род Мышовки *Sicista* Gray, 1827

Вид Мышовка степная *Sicista subtilis* Pallas, 1773

Вид Мышовка лесная *Sicista betulina* Pallas, 1779

Отряд Насекомоядные *Lipotyphla* ,

Семейство Землеройковые *Soricidae* Fischer, 1814

Род Бурозубки *Sorex* Linnaeus, 1758

Вид Бурозубка обыкновенная *Sorex araneus* Linnaeus, 1758

Вид Бурозубка тундрная *Sorex tundrensis* Merriam, 1900

Вид Бурозубка малая *Sorex minutus* Linnaeus, 1766

Вид Бурозубка крошечная *Sorex minutissimus* Zimmermann, 1780

Вид Бурозубка средняя *Sorex caecutiens* Laxmann, 1788

Вид Бурозубка плоскочерепная *Sorex roboratus* Hollister, 1913

Видовые очерки по каждому виду представлены в формате определителя.

Полевая мышь
***Apodemus agrarius* Pallas, 1771**



http://zoofayna.ru/wp-content/uploads/2011/06/polevue_mushi.jpg

Описание объекта животного мира Масса тела редко превышает 35-38г. Размеры тела средние [5]. Длина тела до 150 мм, хвоста 80-90 мм, ступня 17-21 мм, длина уха 10-13,5 мм. Длина черепа 21-29 мм [52]. Морда удлинённая, глаза крупные, уши длинные. Окраска верха с преобладанием буроватых тонов; иногда имеется темная полоса вдоль хребта. Брюхо сероватое [102]. Остевые волосы редкие и тонкие, мех мягкий. Основная активность зверька наблюдается ночью. В пищевом рационе преобладают семена, ягоды, насекомые и зеленые части растений. Размножение 3-4 раза в год, в помете 5-7 детенышей [34].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Населяет лесную и лесостепную Зону Европейской части бывшего СССР, кроме севера таежной зоны Крыма: предгорные и горные леса Северного Кавказа, его черноморского (к югу до Гагр) и Каспийское побережье, а так же Южный и Средний Урал. В Азиатской части распространена в северном и юго-восточном Казахстане, в равнинах южной Сибири [22]. Вид обычен для Хакасско-Минусинских впадин [62].

Природно-географическая зона

Степь, лесостепь

Биотоп

Селится на окраинах лесов и перелесках, в густых зарослях кустов, на дне лесных балок, часто вблизи рек. Иногда встречается на полях, особенно вблизи леса или зарослей кустарников [22]. В Хакасии населяет в основном обрабатываемые земли [141].

Мышь восточноазиатская
***Apodemus peninsulae* Thomas, 1907**



<http://foto.primkray.ru/sites/default/files/1199327986.jpg>

Описание объекта животного мира Длина тела до 123 мм, хвоста – до 116 мм, что составляет около 90% тела. Крупнее мыши полевой. Мозговая коробка относительно велика и немного приплюснута. Мордочка у зверька заостренная, ушные раковины довольно большие, глаза большие. Окраска верха тела светлая желтовато-бурая, брюхо грязно-белое, бока охристые. Активна в основном в сурки и ночью. В сезон 1-3 помета, детенышей 2-10. Питается семенами, ягодами кустарников, разнотравья [23; 102; 141].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал Водится на юге Сибири, Приморье, Восточной Монголии, Северо-Восточном Китае, Хоккайдо и Сахалине [102].

Природно-географическая зона Смешанные леса, лесостепь

Биотоп Предпочитает молодой древостой и кустарниковые заросли. В конце лета концентрируется по окраинам полей. Может населять человеческие постройки. Избегает темнохвойной, еловой и елово-кедровой тайги, а также чистых моховых кедровников. В Алтае-Саянской горной стране заселяет все типы горно-таёжного и лесостепного поясов, всюду избегая переувлажненных местообитаний [141].

Мышь-малютка
***Micromys minutus* Pallas, 1771**



http://zoomirr.ru/wp-content/uploads/2012/08/422.jpg2_-296x300.jpg

**Описание
объекта
животного
мира**

Очень мелкий вид. Длина тела 47-70мм, длина уха 7,3-10 мм, длина хвоста 43-67, длина ступни 12-13,4, длина черепа 15,2-18 мм, ширина межглазничного промежутка 2,8-3,3 мм, скуловая ширина 8,3-9,8 мм, длина диастемы 3,6-4,6 мм, длина верхних коренных 2,6-3,2 мм [22]. Череп с узкой носовой частью, вздутой и округлой мозговой. Притупленная мордочка с небольшими глазами. мех мягкий, остевые волосы длинные и тонкие. Окраска спины буровато-рыжевато-белое, граница между окраской низа и верха резкая [102]. Активна днем, реже ночью. В пищевом рационе преобладает семена злаков, бобовые и насекомые. За лето бывает 3-4 помета, в выводке обыкновенно 5-8 детенышей [101].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Ареал простирается от Британских до Японских островов, в горах встречается до 2200 м над уровнем моря. [102]. В Хакасии обитает на островах Абакана и Енисея [141].

**Природно-
географическая
зона**

Степь, лесостепь

Биотоп

Летом обитает в шарообразных травяных гнездах, в траве и на кустах [22]. В целом по району заселяет долины рек, склоны гор, где почва умеренно увлажнена и богата травянистой растительностью [141]. На степных участках встречается в местах, примыкающих к рекам и оросительным каналам [62].

Полевка узкочерепная
***Microtus gregalis* Pallas, 1779**



Фото Помазной В.А.

**Описание
объекта
животного
мира**

Длина тела до 132 мм, длина хвоста до 40 мм, длина задней ступни 15-18 мм. Череп узкий и длинный, межглазничная ширина составляет лишь 2,8-3,3 мм [23]. Окраска верха тела от светло-охристой до темно-бурой, с характерной штриховатостью из темных и светлых окончаний волос. На затылке и передней части спины продольная размытая темная полоса, особенно четкая у молодых. Брюхо светлое. Хвост двухцветный, его концевые волосы удлинены [102]. Живет колониально. Активна в течение круглых суток. Поедает дикие и культурные растения, их семена, корни и зеленые части. Размножаются 3-5 раз в год, в помете 7-9 детенышей [33; 34].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Область распространения состоит из нескольких изолированных участков: наиболее обширный охватывает степи от равнин до высокогорий (3500 м над уровнем моря) Казахстана, Киргизии, юга Западной Сибири и Якутии, Монголии, Северного Китая; другой занимает тундру и лесотундру от Белого моря до р. Колымы; третий - Аляску [102].

**Природно-
географическая
зона**

Тундра, степь, лесостепь, горные районы

Биотоп

Распространена в открытых биотопах, среди древесных насаждений на островах рек, в полевых насаждениях, вдоль дорог, оросительных каналов, на увлажненных лугах, посевах, избегает леса, особенно темнохвойную тайгу [62; 74].

Полевка обыкновенная
***Microtus arvalis* Pallas, 1778**



https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/1/10/Feldmaus_Microtus_arvalis.jpg/265px-Feldmaus_Microtus_arvalis.jpg

**Описание
объекта
животного
мира**

Зверек мелкий, длина задней ступни 18,5 мм, длина черепа 24-27,5 мм. Хвост составляет 30-40% длины тела [88]. Длина тела до 144 мм. Череп со слабым, но ясно выраженным межглазничным гребнем. Окраска спины варьирует от светло-серой до темно-бурой. При благоприятных условиях дает 7 пометов, по 4-6 детенышей. В пищевом рационе преобладают зеленые части травянистых растений, зимой питается подземными частями этих растений. Живет колониями [102].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Распространена на юге лесной, степной и лесостепной частях Европы. Населяет юг Западной Сибири, на восток до Алтая, Сибирского Алтая, Северо-Западной Монголии [102].

**Природно-
географическая зона
Биотоп**

Степи, лесостепи

Предпочитает луга, поля. В наибольшем числе населяет лесные поляны и опушки, заросли кустарников, суходольные редколесья, а также залежи, пустоши, вырубки, гари, лесопосадки [141]. Селится в сосновых борах, широколиственных лесах, плодовых садах. Распространена от уровня моря до субальпийской и даже альпийской зон [23]. Иногда заселяет человеческие постройки [22]. В Хакасии вид населяет в основном открытые ландшафты северной и центральной части региона [62].

Полевка темная
***Microtus agrestis* Linnaeus, 1761**



http://www.balatsky.ru/NSO/mlekopit_NSO/ml_501.jpg

**Описание
объекта
животного
мира**

Зверёк средних размеров. Длина тела 110 – 140 мм, хвоста 36 – 52 мм, хвост не более 1/3 длины тела. Верх тёмно-бурый, брюшко тёмно-серое или белёсое. Хвост от резко двухцветного до тёмного одноцветного, покрыт редкими волосами. Отличается от близких видов рода усложненным строением 2-го верхнего коренного. В пищу во все времена года преобладают зеленые части растений; зимой поедает мох и лишайники. В летний период в пищу употребляет ягоды, грибы, семена, корневища. В год 2-3 помета по 3-8 детенышей [33; 102; 141].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Населяет лесную зону Евразии от Великобритании, Португалии и Италии на западе до Лено-Енисейского водораздела на востоке. В СССР - в европейской части, на север до Кольского п-ва, низовьев р. Северной Двины и Северного Урала, а в Сибири до низовьев р. Оби, бассейна рр. Таза, Турухана и Нижней Тунгуски. К югу до Советских Карпат (где обитает только в горных районах); по отдельным лесным массивам проникает до Львовской, Винницкой, Житомирской, Киевской и Воронежской областей, а по Уральскому хребту — до его южных частей, Челябинского Приуралья, Алтая, Саян и хребта Танну-Ола включительно [141].

**Природно-
географическая
зона**

Лесотундра, лесостепь

Биотоп

Является преимущественно обитателем влажных биотопов, в особенности заболоченных лесов, приморских и пойменных лугов, кустарниковых зарослей. На севере Сибири иногда встречается в постройках [23; 141].

Полёвка красная
***Clethrionomys rutilus* Pallas, 1779**



<http://webmandry.com/images/stories/2015/01/931/2k.jpg>

**Описание
объекта
животного
мира**

Длина тела до 120 мм, хвоста 27-50мм, задней ступни 15-19, уха 11-16 мм. Кондилобазальная длина черепа 21—25 мм, скуловая ширина 12—14,6 мм. Длина зубного ряда верхней челюсти 4,5—5,4 мм, нижней 4,6—5,2 мм. На внутренней стороне заднего коренного зуба 4 эмалевые бороздки. Задний край твердого нёба не сплошной [22]. Окраска верха обычно яркая, с преобладанием красноватых или ржаво-коричнево-красноватых тонов. Хвост большей частью слабо двухцветный, на всем протяжении густо покрыт волосами (особенно зимой), на конце с небольшой "кисточкой". Питается семенами, травянистыми растениями, грибами, мхом. Размножаются 3-4 раза в год, в помете 5-7 детенышей [33; 34].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Водится в равнинных и низкогорных (до 1400м) хвойных и хвойно-широколиственных лесах Сев. Европы, Сибири, Северного Казахстана и Монголии, Северо-восток Китая, на Сахалине, Парамушире, Хоккайдо [102].

**Природно-
географическая
зона**

Высокогорная тундра, тайга, лесостепь.

Биотоп

Заселяет все лесные биотопы, а так же встречается в субальпийском редколесье, в высокогорной тундре и каменистых россыпях среди горных полевков [141; 142]. По долинам рек проникает в степные районы, поселяясь в кустарники, на захламленных бурьянистых пустошах, но численность зверька в таких местах не бывает высокой [29, 62]. Предпочитает еловые леса. Зимой обычна в постройках [102].

Полевка красно-серая
***Myodes rufocanus* Sundevall, 1846**



[http://www.kronoki.ru/ufiles/mod/1/574/m
ax_krasno-
seraya_polvka._nikolai_zinovev_hf.jpg](http://www.kronoki.ru/ufiles/mod/1/574/m
ax_krasno-
seraya_polvka._nikolai_zinovev_hf.jpg)

**Описание
объекта
животного
мира**

Полёвка средних размеров. Длина тела 120 – 130 мм, хвоста до 44 мм. Средняя часть спины ржаво-коричневая, бока и щёки сероватые, низ белёсый. Граница между окраской спины и боков тела достаточно отчётлива. 3-й верхний коренной обычно с 2 входящими внутренними углами. С началом вегетации в пище преобладают зеленые части растений, осенью и в начале зимы - ягоды. В зимнее время основу питания составляют веточки и почки ягодных кустарничков (особенно черники) и некоторых лиственных пород (рябина, осина, ива, полярная береза). В год 1-2 помета по 4-8 детенышей [33; 102; 141].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Водится в горно-таежных лесах от Северной Скандинавии до Камчатки, на юг до Севера Монголии, Северо-Восточного Китая, на Курилах, Сахалине, Хоккайдо [102].

**Природно-
географическая
зона**

Горнотаежная зона, равнинна и горная, лесостепь

Биотоп

Наиболее обычна в ельниках, кедрачах и хвойно-широколиственных лесах. Охотно заселяет заросшие и зарастающие каменные россыпи [88; 141].

Хомячок джунгарский
***Phodopus sungorus* Pallas, 1773**



http://pluspet.ru/uploads/posts/2016-03/1458211980_dzhungarskiy-homyak-v-prirode.jpg

**Описание
объекта
животного
мира**

Мелкий хомяк, длина тела до 90 мм. Хвост очень укорочен, едва выступает из под меха и не превышает длины задней ступни, длина его составляет 8-15 мм. Длина ступни 11-14 мм [88]. Окраска буроватая или охристая тремя выступами спускается вниз, где вдается в белую окраску боков. По хребту проходит резко очерченная черная полоса. Зимой особи северных районов полностью белеют [22]. Особая активность наблюдается в ночное время суток. Питается зернами, семенами, насекомыми, личинками и гусеницами. Размножается до 3 раз в год, детенышей в помете 4-8 [33; 88].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

От Прииртышья и верховьев р. Сарысу до пос. Атбасар, Каркаралинска и хр. Тарбагатай, на севере приблизительно до широты Петропавловска и Новосибирска. Предгорные и горные (до 3000 м над уровнем моря) степи Алтая и Саян, юго-восточное Забайкалье, Монголия (кроме южных частей), Северо-восточный Китай [34]. В Хакасии широко распространен по долине Абакана и ее островах на отрезке от устья до с. Усть-Есь, по долине и островам Енисея от г. Абакан до с. Усть-Ерба [62].

**Природно-
географическая
зона**

Степи, лесостепи.

Биотоп

Придерживается более сухих местообитаний, в горы по сухим щебнистым участкам поднимается до 3000 м [22]. В Хакасии населяет преимущественно степные районы и в меньшей степени лесостепные. Места обитания вида: целинные степные участки и заброшенные пашни, поля, огороды, остепененные берега озер, долины рек [62].

Мышовка степная
Sicista subtilis Pallas, 1773



Фото Помазной В. А.

**Описание
объекта
животного
мира**

Длина тела до 72 мм, длина хвоста до 86 мм. Хвост не более чем на треть превышает длину тела. Масса тела до 25 г. Ступня относительно короткая (до 16,5 мм). Задние конечности почти вдвойне длиннее передних [102]. Уши темно-бурые или почти черные, со светлой каймой по краю. Общая окраска спины серая или буровато-серая, с желтовато-охристым налетом. Вдоль середины спины проходит черная полоска, к которой примыкают светлые полосы с размытыми наружными краями [88]. Зверек активен в сумерках и перед восходом солнца. Питается насекомыми и семенами. Размножение 1 раз в год, в выводке обычно 4-7 детенышей [34].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Населяет степи от Венгрии и Румынии до Зайсанской котловины и, вероятно, Северо-западного Китая [34]. Заселяет предгорные степи Алтая, предгорья Салаира, Кузнецкого Алатау и Саян. На правобережье Иртыша в пределах Казахстана встречается в типичном степном ландшафте. В Хакасии заселяет степную и лесостепную полосу и Минусинскую котловину [141].

**Природно-
географическая
зона**

Степи, лесостепи.

Биотоп

Житель открытых пространств, избегает больших лесных массивов в увлажненных и переувлажненных местах. Лишь в северной части ареала заселяет участки лесостепи, предпочитая островные целинные степи с сильно задернованной почвой, залежи, поля и другие открытые биотопы. На север проникает до северных пределов лесостепи, а на юге в полупустынные ландшафты [141].

Мышовка лесная
***Sicista betulina* Pallas, 1779**



Фото Помазной В. А.

**Описание
объекта
животного
мира**

Длина тела до 76 мм, длина хвоста до 102 мм. Ступня относительно длинная (до 18 мм). Кондилобазальная длина черепа 17.8-18.3 мм, скуловая ширина 9.3-10.1 мм, длина верхнего зубного ряда 3.1-3.3 мм. Уши темно-коричневые, со слабо выраженной желтоватой каймой. Окраска верха желтовато-коричнево-серая, с примесью черных волос. Вдоль середины спины проходит черная полоса, по бокам от спины светлых полос нет [88]. Живет одиночно. Активна в сумерки и ночью. Размножение 1 раз в год, в помете 5-6 детенышей. Поедает мелких беспозвоночных, цветы, ягоды, мягкие семена [102].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Ареал вида охватывает лесную и лесостепную зоны Европы и Азии, местами заходит в степи. Распространена в равнинных и низкогорных (до 2000 м над уровнем моря) лесах Северной, Центральной и Восточной Европы, Северного Казахстана и юга Западной Сибири, Прибайкалья; изолированный участок в среднем течении р. Енисей. Вид широко распространен в Минусинской и Кузнецкой степях [141].

**Природно-
географическая
зона
Биотоп**

Степи, лесостепи.

Живет в освещенных лесах с подлеском, ягодниками и обилием трухлявых пней; в лесостепи и степи населяет лесные колки, полезащитные полосы [102].

Бурозубка обыкновенная
***Sorex araneus* Linnaeus, 1758**



www.kandalaksha-reserve.org/foto_gallery/photos_mleki/byrozybka_sp.jpg

**Описание
объекта
животного
мира**

Длина тела 71-88 мм, хвоста 33-49 мм, ступни 12-14 мм. Масса 6-13 г. Кондилобазальная длина черепа 18,5-20,3, в среднем 19,5 мм; наибольшая ширина 8,8-10,3, в среднем 9,5 мм; наибольшая высота 5,0-6,6, в среднем 6,0 мм. Череп массивный, с хорошо развитым сагиттальным гребнем [44]. Окраска тела обычно трехцветная, с заметной "чепрачностью": спина от темно-коричневой до черной, бока палевые, брюшко светло-белое. Активна круглосуточно, но наибольшая активность наблюдается в сумерках и на рассвете. Поедает насекомых, зимой - семена хвойных деревьев. Ведет одиночный образ жизни. Размножения 3-4 раза в год, в помете 6-7 детенышей [44; 102].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Распространена в лесной зоне Евразии от Атлантического побережья до Прибайкалья. Северная граница распространения проходит южнее Ямала, Нижней Тунгуски и достигает северного Байкала [108].

**Природно-
географическая
зона**

Тайга, степи, лесостепи.

Биотоп

Обитает в лиственных и хвойно-лиственных лесах с хорошо развитым травостоем [102]. Избегает темнохвойных лесов с моховым покровом, моховых заболоченных местообитаний и открытых моховых болот [44].

Бурозубка тундряная
***Sorex tundrensis* Merriam, 1900**



<http://megabook.ru/stream/mediapreview>

**Описание
объекта
животного
мира**

Длина тела 65-80 мм, хвоста 20-47 мм, ступни 9-13 мм, масса 5,6-10 г [87]. Череп с укороченным широким лицевым и широким массивным отделами. Прогиб линии профиля черепа выражен отчетливо. Кондилобазальная длина 15,7-19,2 мм [44; 102]. Окрас с четко выраженной чепрачностью: спина от бурой до черной, бока и брюшко серебристо-белые. Ведет одиночный образ жизни. Основной корм - различные жуки, личинки. Размножение обычно 3-4 раза в год, в помете 5-7 детенышей [44; 102].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Населяет лесную и тундровую зоны Азии от Предуралья до Тихоокеанского побережья. Отсутствует на Камчатке и юге Дальнего Востока [108].

**Природно-
географическая
зона**

Тайга, степи, лесостепи.

Биотоп

Предпочитает приречные ивняки, зарастающие вырубки и подобные увлажнённые биотопы. Обычна и многочисленна во многих районах Сибири [108]. Избегает сплошных лесных массивов, выбирая открытые и кустарниковые местообитания. Предпочитает поймы рек, особенно поросшие ивняком [44].

Бурозубка малая
***Sorex minutus* Linnaeus, 1766**



<http://www.google.ru/url?sa=i&source=imgres&cd=&cad=rja&uact=8&ved>

**Описание
объекта
животного
мира**

Голова с относительно узкой лицевой и умеренно вздутой, округлой мозговой частями. Длина тела 40-64 мм, хвоста 30-49 мм, ступни 3,0-11,5. Голова с относительно узкой лицевой и умеренно вздутой, округлой мозговой частями. прогиб линии профиля черепа выражен отчетливо. Конлиобазальная длина 13,9-16,2 мм [44]. Окраска верхней части тела темно-коричневая, брюхо серовато-светлое, хвост двухцветный, более темный сверху и светлый снизу [87]. Активность в течение суток равномерна. Питается насекомыми, семенами ели. Размножение от 1-3 раз в год, в помете чаще всего 5-6 детенышей [141].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Распространена в лесной и лесостепной зоне Евразии от Атлантического побережья до южных и юго-западных границ Якутии. Юго-восточная граница охватывает горные системы Центральной Азии, где эта бурозубка встречается на высоте до 3500 м [108].

**Природно-
географическа
я зона**

Степи, лесостепи.

Биотоп

Предпочитает увлажнённые и захламлинные участки леса с развитым травостоем [108]. Увлажненные биотопы, речные долины и колки. Охотно заселяет опушки, гари, вырубки мелколиственные леса [44; 141].

Бурозубка крошечная
Sorex minutissimus Zimmermann, 1780



https://yandex.ru/images/search?source=wiz&img_url=http%3A%2F%2Fdozor23.users.photofile.ru%2Fphoto%2Fdozor23%2F95165745%2Fsmall%2F100072168.jpg

**Описание
объекта
животного
мира**

Длина тела 30-54,7 мм, хвоста, 17-33 мм, ступни 6,8-10 мм. Череп с укороченным широким лицевым и сильно уплощенным широким мозговым отделом. Прогиб линии профиля черепа почти не выражен. Кондилобазальная длина 11,7-14,5 мм [44]. Окраска волосяного покрова тела двухцветная. Спина покрыта темным, серовато- или темно-бурым мехом, брюхо более светлое- серебристо- или светло- серое. Отчетливой границы в окраске верхней и нижней сторон тела нет. Хвост слабо двухцветный [44]. Питается разнообразными мелкими беспозвоночными длиной до 5-6 мм, личинками. Размножение 1-2 раза в год, в помете 4-5 детеныша.

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Населяет таёжную зону Евразии от Скандинавии до Тихоокеанского побережья [108].

**Природно-
географическ
ая зона**

Тундра, степи, лесостепи.

Биотоп

Предпочитает увлажнённые биотопы. По заболоченным поймам рек проникает в зону степей [108]. Предпочитает долины рек, ручьев, озерные котловины, кромки болот [141].

Бурозубка средняя
***Sorex caecutiens* Laxmann, 1788**



http://www.google.ru/imgres?imgurl=http://dic.academic.ru/pictures/wiki/files/83/Sorex_ornatus_relictus.jpg

**Описание
объекта
животного
мира**

Бурозубка средних размеров. Окрас неконтрастный, бурый цвет спины постепенно переходит в более светлые бока и серовато-белое брюшко. Отлична от других видов бурозубок одинаковой величиной 3-го и 4-го промежуточных зубов (они оба меньше 1-го и 2-го). Из внешних признаков следует отметить хорошо заметные, крупные уши, выступающие в стороны и придающие голове характерную форму. Длина тела 48.7 – 63.0 мм, хвоста 35 – 45, ступни 10 – 11 мм, кондилобазальная длина черепа 16 – 17 мм. Голова широкая в затылочной части, с четко выраженным сужением в области глаз и хорошо развитым хоботком. Пищей служат беспозвоночные из почвы и лесной подстилки. Размножение в тёплый период с мая по октябрь, в среднем 7-8 детёнышей на одну самку. Количество эмбрионов в матке 5- 11 [37; 124].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Распространена в хвойных и смешанных лесах от Восточной Европы до Тихого океана [102].

**Природно-
географическ
ая зона**

Хвойные и смешанные леса, кроме степей и тундр.

Биотоп

Эврибионтный вид, обитает в разнообразных ландшафтах, населяет окрестности озёр, хвойные и мелколиственные леса, предпочитает места с увлажнённой и рыхлой почвой, с выраженной лесной подстилкой. Избегает сухих участков [102; 141].

Бурозубка плоскочерепная
***Sorex roboratus* Hollister, 1913**



[http://www.google.ru/imgres?imgurl=
http://bvi.rusf.ru/sista/illus/19389a.jpg](http://www.google.ru/imgres?imgurl=http://bvi.rusf.ru/sista/illus/19389a.jpg)

**Описание
объекта
животного
мира**

Крупная бурозубка, с длиной тела от 75 до 90 мм, весом до 15 г. Хвост короткий и толстый длиной 35 – 43 мм. Хоботок длинный, тонкий, мозговая капсула менее выпуклая, чем у других видов. мех двухцветный, чепрачность не выражена, спина тёмная, бока светлее, брюшко светло-серое. Хвост хорошо опушён, сверху темно-коричневый, снизу светло-коричневый или серо-буроватый. Для особей из Саян характерна чёрная окраска спины, в енисейской тайге преобладают особи с бурой окраской. Предпочитает беспозвоночных с мягкими покровами, особенно дождевых червей [37; 121]. Размножение в весенне-летний период, приносит около 2 пометов за сезон. Число эмбрионов колеблется от 4 до 7 [141].

Сведения о среде обитания объекта животного мира

Ареал

Распространена в хвойных и смешанных лесах от Восточной Европы до Тихого океана [102].

**Природно-
географическая
зона**

Таёжные леса, тундра и лесотундра.

Биотоп

Заселяет тундровые, таежные и горные районы с разнообразными природными условиями. Большая часть ее ареала связана с горными ландшафтами. Зверек живет от заболоченных низин до альпийской зоны в горах Алтая (до 3000 м над ур. м.). Предпочитает сильно захламливаемые участки темнохвойной тайги [141].

3.2 Структура фаунистического комплекса мелких млекопитающих степной зоны Хакасии

Территория части Хакасии относится к Центральноазиатской подобласти Голарктической области. Юдин с соавторами [141] утверждает, что исследуемый нами район входит в состав Саянской области, Минусинско-Хакасской подобласти.

Наиболее комплексной характеристикой фауны мелких млекопитающих степей Хакасии будет являться описание эколого-фаунистических комплексов мелких млекопитающих, населяющих различные по составу и структуре древесные и кустарниковые породы лесополос и участки степей.

Каждый фаунистический комплекс образован множеством видов, которые принадлежат к разным биогеографическим группам, согласно их историческому формированию и современному состоянию ареалов. Видовые составы фаунистического комплекса степи приняты по В.В. Кучеруку [73], таёжного и широколиственных по И.Л. – Кулик [66; 68] и Е.А. Шварцу [136]. Дополнительные фауногенетические и зоогеографические характеристики и уточнения приведены в соответствии с работами отечественных учёных [35; 36; 67; 141].

На рисунке 22 представлен анализ фауны мелких млекопитающих степной зоны Хакасии. Группы видов степного и транспалеарктического происхождения оказались наиболее разнообразными. К видам степного происхождения относятся: пеструшка степная, хомяк обыкновенный, мышовка степная и джунгарский хомячок. К видам транспалеарктического происхождения относятся: мышь полевая, мышь малютка, малая бурозубка и обыкновенная бурозубка. Всего 25% от общего числа занимают виды таежного происхождения, к которым относятся: полевка обыкновенная, бурозубка крошечная и бурозубка тундрная. Фауногенетическая принадлежность узкочерепной полёвки не определена. В результате

вышеописанного можно сказать, что фауна мелких млекопитающих степной части Хакасии генетически весьма неоднородна.

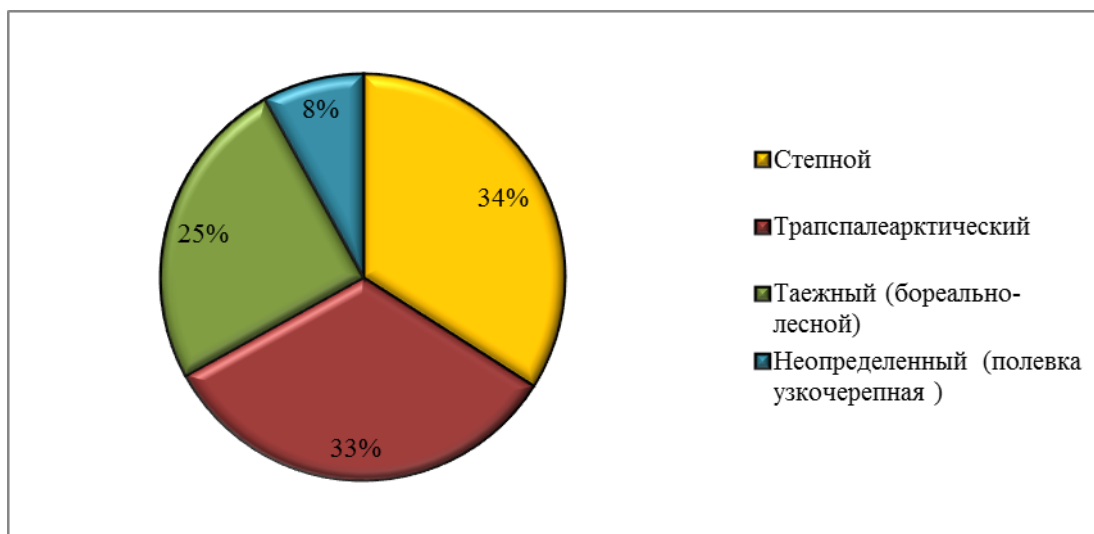


Рисунок 22 - Состав фауны мелких млекопитающих степей Хакасии по принадлежности к типам фауны, n=12

На рисунке 23 представлен анализ фауны мелких млекопитающих на участках с древесной растительностью. Исследуемые участки с древесной растительностью представлены видами, относящимися к группе видов таежного фаунистического комплекса, всего 12 видов (54%). К данной группе относятся: мышь восточноазиатская, полевка красная, полевка красно-серая, бурозубка тундряная и бурозубка плоскочерепная. Число видов – транспалеарктов – 6 (27 %). Видов со степным происхождением 3 (14%). Полевка узкочерепная относится к виду неустановленной с фауногенетической принадлежностью.

На основании вышеописанного, фауну мелких млекопитающих степной части Хакасии можно отнести к степному типу с участием транспалеарктических и таёжных элементов. Основываясь на результатах исследований можно сделать вывод, что фаунистический комплекс мелких млекопитающих степей Хакасии без учета участков с древесной растительностью беден в видовом отношении. Видовой состав степей в

основном представлен видами «степняками» - мышовкой степной, пеструшкой степной и хомячком джунгарским.

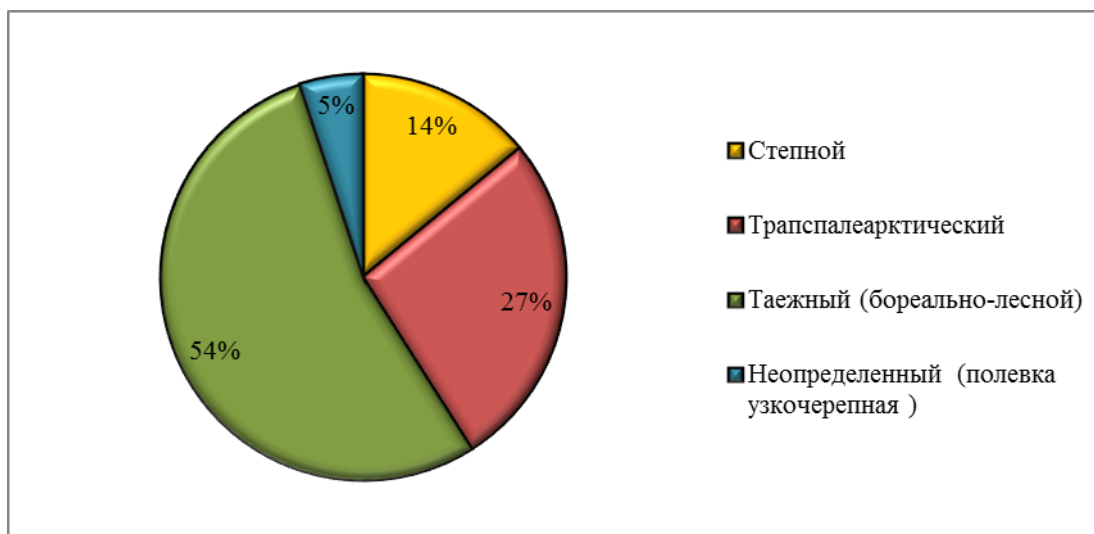


Рисунок 23 - Состав фауны мелких млекопитающих лесополос Хакасии (n=22 вида) по принадлежности к типам фауны, n=22.

На участках с древесной растительностью преобладают виды таежного и транспалеарктического происхождения. К таежным видам относятся: бурозубки тундряная и плоскочерепная, полевки красная и красно-серая. К транспалеарктам относятся: мышь полевая, мышь малютка, бурозубки обыкновенная и малая. Подобная гетерогенность фауны объясняется рядом исторических и географических причин.

В Минусинской котловине в ледниковую эпоху существовала перигляциальная фауна, характеризующаяся смешением различных элементов. В тот период господствовали тундростепи и тундролесостепи [28; 109]. В зависимости от направления изменения климата в плане осушения или увлажнения, менялось соотношение лесных и степных участков, что впоследствии повлекло за собой изменение видового состава сообществ. В современный период видовой состав формируется в соответствии с наличием на изучаемой территории различных ландшафтов. По утверждению многих авторов на данной территории представлены виды, характерные для европейско-казахстанских и забайкальских степей [50; 62; 96; 141].

В свое время В. В. Кучерук [73] отнес полевку узкочерепную к горно-тундрово-степным видам степного фаунистического комплекса. В современный период ареал данного вида распадается на две части: северную (тундровую) и южную (степную и лесостепную) [33; 52], что говорит о неполном соответствии к ранее определенной группе. На основании этого узкочерепная полёвка отнесена к видам с неустановленной фауногенетической принадлежностью, тяготеющей в своем распространении к лесостепным и лесотундровым ландшафтам [123].

По мнению В.В. Кучерука [73], степная зона характеризуется крайней бедностью насекомоядными млекопитающими. В основном землеройки приурочены к аazonальным биотопам (долины рек, берега озер).

Степная часть Хакасии характеризуется аридным климатом пустынно-степной зоны, которая обладает значительным числом местообитаний переходного лесостепного типа (включая искусственные защитные лесные насаждения) с большой мозаичностью микроклиматических условий, разнообразием субстрата и растительных группировок. Таким образом, благодаря разнообразному ландшафту и своеобразием природных условий, видовой состав мелких млекопитающих степной части Хакасии характеризуется сложностью своего формирования и разнообразностью.

3.2.1 Население мелких млекопитающих Ширинской степи

В Ширинской степи исследования проходили в период с 2000 по 2015 год. Всего было отработано 3728 конусо-суток и 19240 ловушко-суток, всего было отловлено 1832 особи. Население мелких млекопитающих Ширинской степи представлено 16 видами отрядов Rodentia и Insectivora.

На участках с древесной растительностью в период с 2000 по 2004 гг. было отловлено 705 особей, относящихся к 15 видам отрядов Rodentia и Insectivora. Соотношение видов представлено на рисунке 24.

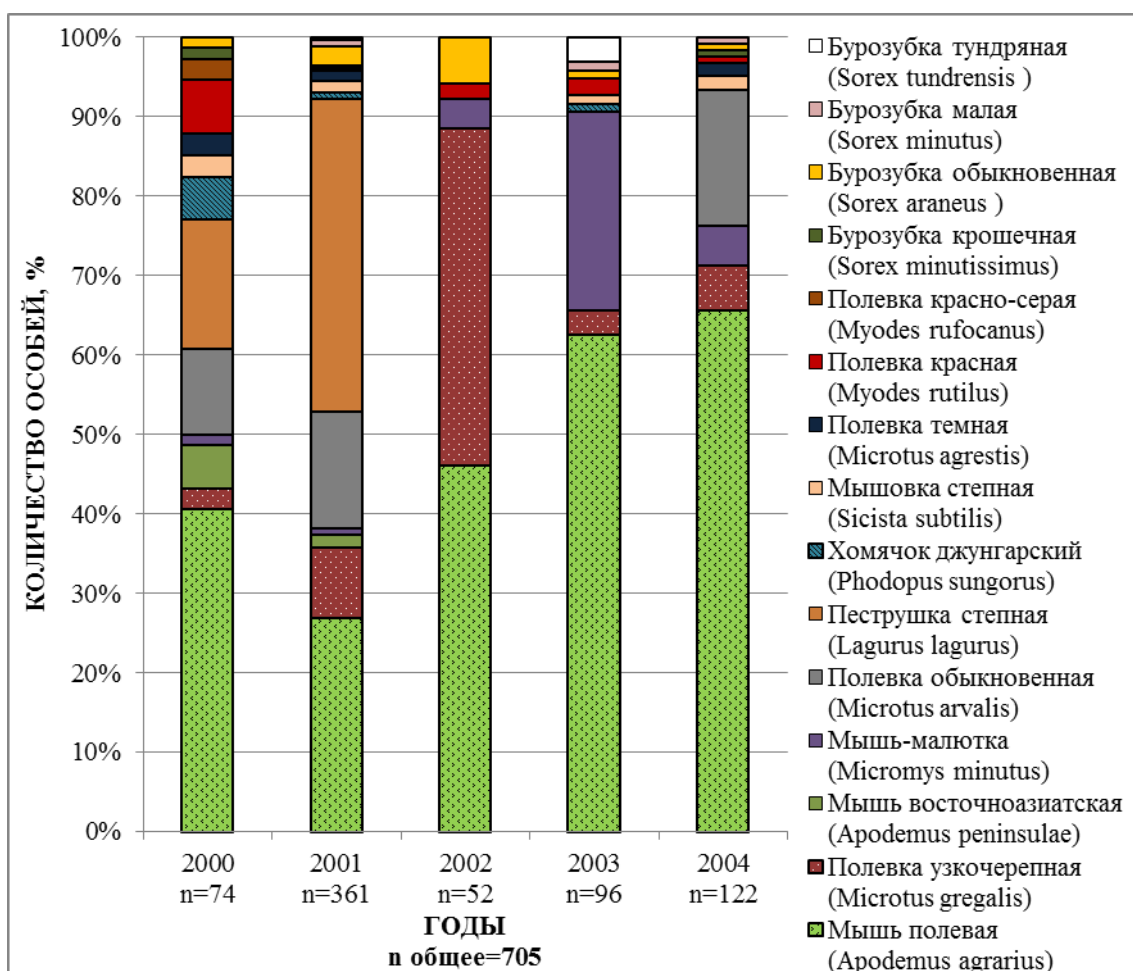


Рисунок 24 - Соотношение видов мелких млекопитающих на участках с древесной растительностью в период с 2000 по 2004 гг., n=705

На участках с древесной растительностью в период с 2000 по 2004 гг. абсолютным доминантом является мышь полевая (*Apodemus agrarius*). Максимальная доля участия данного вида в сообществе составляла 64,6% в 2004 году, минимальная- 26,9% в 2001г. В 2000-2001 гг. субдоминантом являлась пеструшка степная (*Lagurus lagurus*). Максимальная доля участия вида зафиксирована в 2001 г. и равна 39,3%. Максимальная доля участия полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) равна 42,3% в 2002, она же является субдоминантом. Минимальная доля участия полевки узкочерепной зафиксирована 2000 году и равна 2,7%. В 2003 году роль субдоминанта занимает мышь-малютка (*Micromys minutus*), доля участия - 25%, а в 2004- полевка обыкновенная (*Microtus arvalis*) (17,2%).

На участках с древесной растительностью в период с 2006 по 2010 гг. было отловлено 511 особей, относящихся к 15 видам отрядов Rodentia и Insectivora. Соотношение видов представлено на рисунке 25.

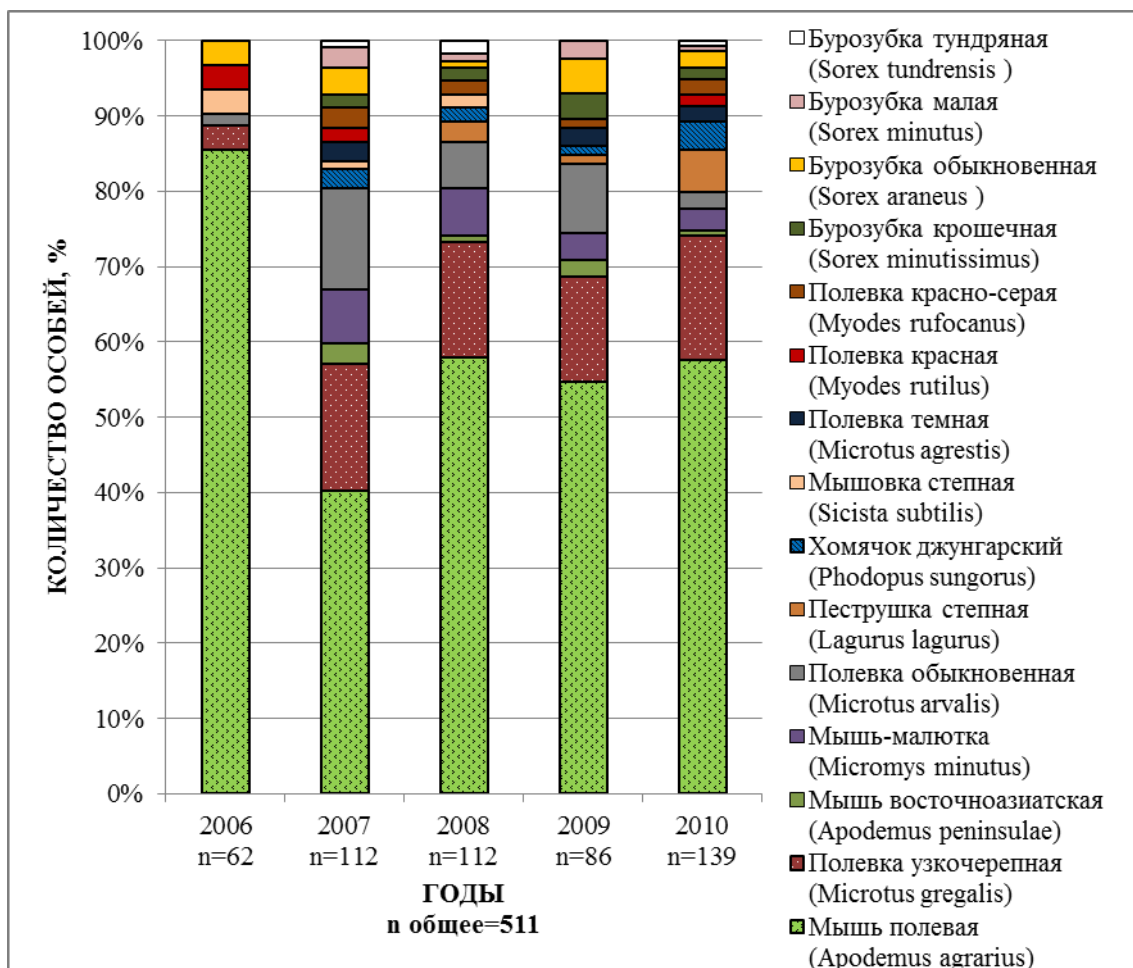


Рисунок 25 - Соотношение видов мелких млекопитающих на участках с древесной растительностью в период с 2006 по 2010 гг., n=511

В роли абсолютного доминанта за весь период выступает мышь полевая (*Apodemus agrarius*). Максимальная доля участия зафиксирована в 2006 году и равна 85,5%, минимальная-в 2007 г. и составляет 40,2%. В период с 2007 по 2010 г. место субдоминанта занимает полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*). Максимальная доля участия вида равна 17% в 2007 г., минимальная – 3,2% в 2006г.

На участках с древесной растительностью в период с 2011 по 2015 гг. было отловлено всего 76 особей, относящихся к 4 видам отряда Rodentia. Соотношение видов представлено на рисунке 26.

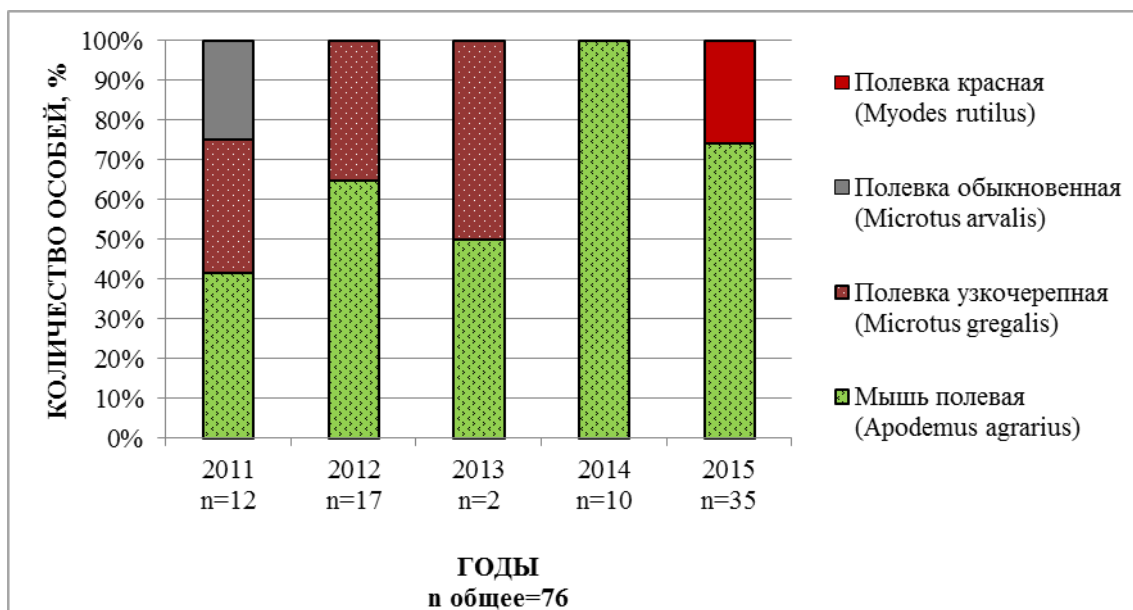


Рисунок 26 - Соотношение видов мелких млекопитающих на участках с древесной растительностью в период с 2011 по 2015 гг., n=76

Видовой состав подвергся резкому изменению, наблюдается отсутствие практически всех фоновых видов, представляющих участки с древесной растительностью в предыдущие годы. Мы предполагаем, что данное явление связано с деградацией лесополос. Мышь полевая (*Apodemus agrarius*) по-прежнему занимает место доминанта. Максимальная доля участия вида составляет 100% в 2014 году, минимальная – 41,7% в 2011 году. В период с 2011 по 2013 место субдоминанта занимает полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*). Максимальная доля участия равна 64,7% в 2012 году, минимальная – 41,7 в 2011 году. В 2015 году роль субдоминанта занимает полевка красная (*Myodes rutilus*), доля участия 25,7%.

В степи разнотравно-злаковой в период с 2001 по 2006 гг. было отловлено 120 особей, относящихся к 10 видам отрядов Rodentia и Insectivora. Соотношение видов представлено на рисунке 27.

В 2001 году роль абсолютного доминанта занимала пеструшка степная (*Lagurus lagurus*), доля участия которой составляла 76,1%. Место субдоминанта занимала полевка узкочерепная, доля участия равна 10,2%. Максимальная доля участия полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) составляет 33,3%, в 2003 г. данный вид занимал место доминанта.

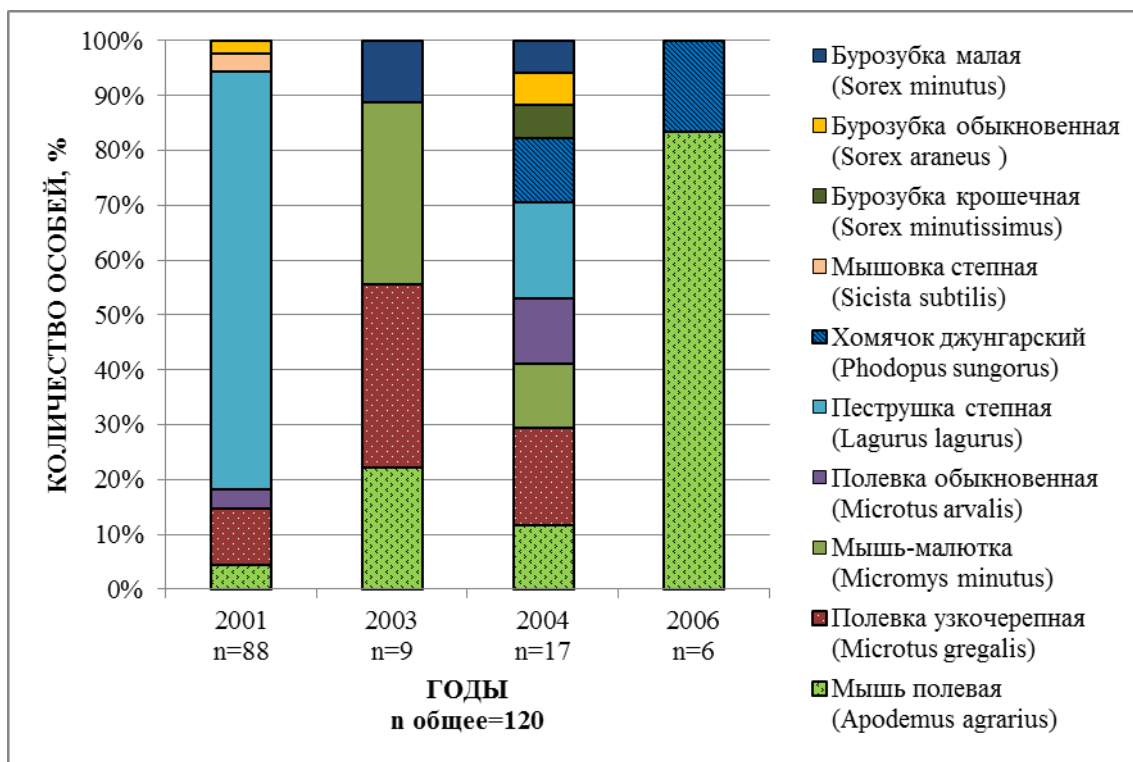


Рисунок 27 - Соотношение видов мелких млекопитающих в разнотравно-злаковой степи в период с 2001 по 2006 гг., n=120

В 2006 году роль доминанта занимала мышь полевая (*Apodemus agrarius*) (83,3%). Минимальная доля участия вида составляла 4,5% в 2001 году.

В степи разнотравно-злаковой в период с 2007 по 2010 гг. было отловлено 111 особей, относящихся к 10 видам отрядов Rodentia и Insectivora. Соотношение видов представлено на рисунке 28.

В 2007 и 2008 гг. в роли доминанта выступает полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*). Максимальная доля участия вида равна 33,3% в 2007 году, минимальная – 12,5% в 2009 г. Место доминанта занимает пеструшка степная (*Lagurus lagurus*) в 2009 (24%) и 2010 (42,9%). В течение всего периода мышь полевая (*Apodemus agrarius*) является стабильным субдоминантом, максимальная доля участия которого равна 20,8% в 2009, а минимальная – 14,3 в 2010 году.

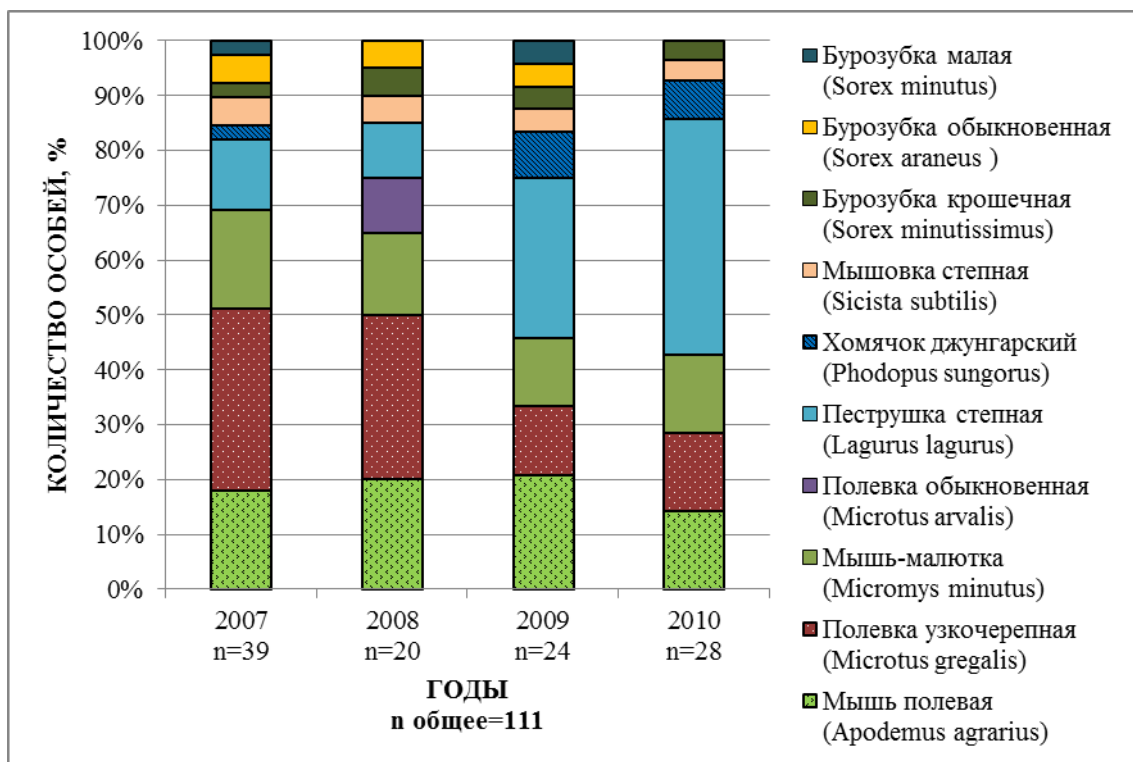


Рисунок 28 - Соотношение видов мелких млекопитающих в разнотравно-злаковой степи в период с 2007 по 2010 гг., n=111

На рисунке 29 изображено соотношение видов в степи разнотравно-злаковой в период с 2011 по 2015 гг., было отловлено 173 особи, относящихся к 12 видам отрядов Rodentia и Insectivora.

В 2011 году доминантом являлась мышь полевая (*Apodemus agrarius*), доля участия равна 55,3%. Минимальная доля участия вида зафиксирована в 2012 году (17,1%). Роль субдоминанта занимала полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*) (23,4%). В 2012 году роль доминанта – полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*) (25,7%), роль субдоминанта – мышь полевая (17,1%). В 2013 году роль доминанта занимала полевка узкочерепная (53,8%), роль субдоминанта – мышовка степная (*Sicista subtilis*) (23,1%). Минимальная доля участия полевки узкочерепной зафиксирована в 2014 году (14,7%). В 2014 году роль доминанта у мыши полевой (24%), роль субдоминанта у мышовки степной (8%).

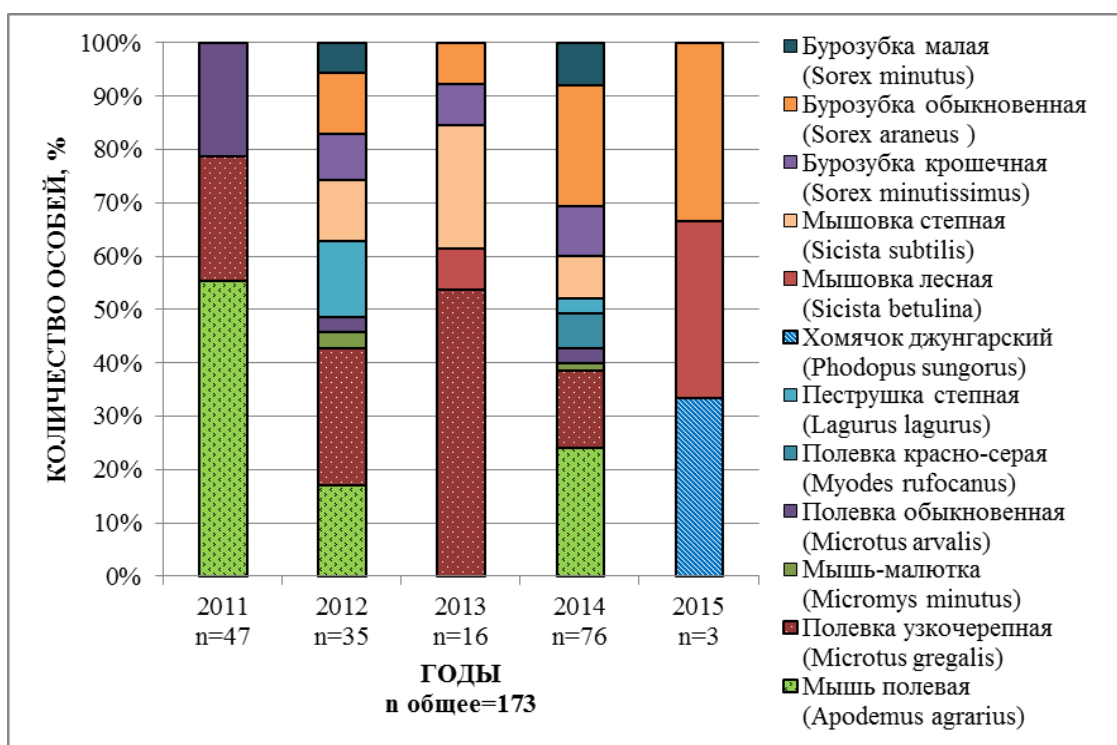


Рисунок 29 - Соотношение видов мелких млекопитающих в разнотравно-злаковой степи в период с 2011 по 2015 гг., n=173

В степи волоснецово-солонцеватой в период с 2001 по 2007 гг. было отловлено 75 особей, относящихся к 9 видам отрядов Rodentia и Insectivora. Соотношение видов представлено на рисунке 30.

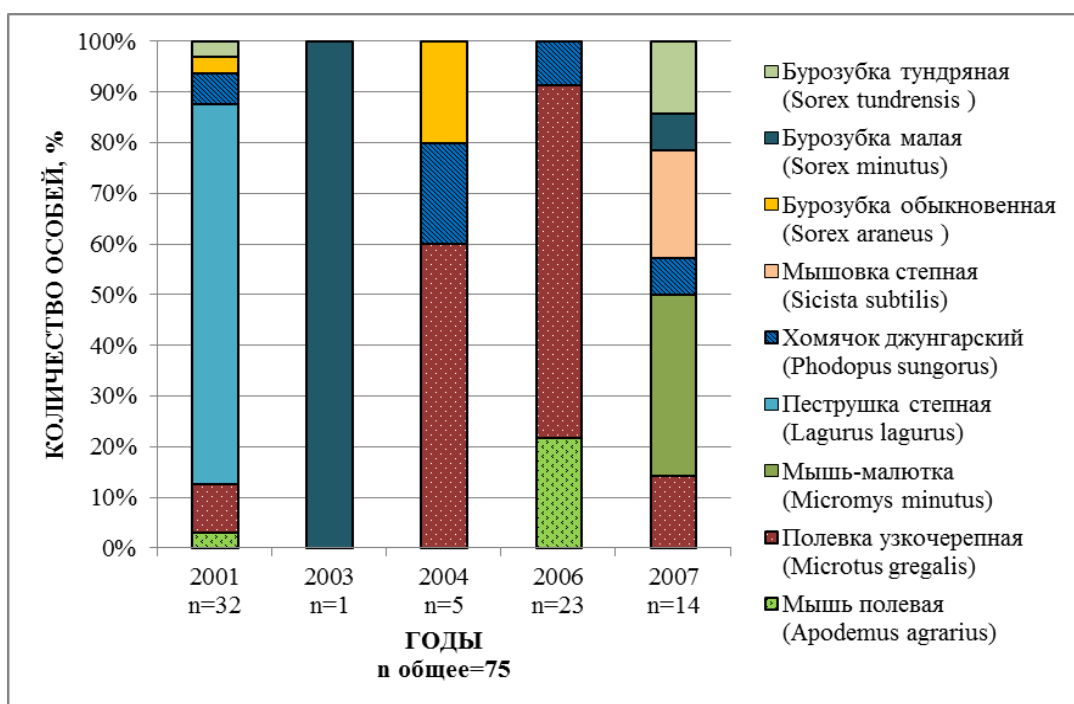


Рисунок 30 - Соотношение видов мелких млекопитающих в волоснецово-солонцеватой степи в период с 2001 по 2007 гг., n=75

В 2001 году в роли доминанта выступает пеструшка степная (75%) (*Lagurus lagurus*), в роли субдоминанта – полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*) (9,4%). В 2004 и 2006 гг. полевка узкочерепная занимает место доминанта, доля участия составляет 60% и 69,6%. Место субдоминанта в 2006 году занимает мышь полевая (*Apodemus agrarius*) (21,7%). В 2007 году доминирует мышь-малютка (*Micromys minutus*) (35,7%), в роли субдоминанта выступает мышовка степная (*Sicista subtilis*) (21,4%). Максимальная доля участия мыши полевой в 2006 году равна 21,7%, минимальная – 3,1% в 2001. Максимальная доля участия полевки узкочерепной в 2006 году равна 69,3%, минимальная – 9,4% в 2001 году.

В степи волоснецово-солонцеватой в период с 2008 по 2013 гг. было отловлено 72 особи, относящихся к 10 видам отрядов Rodentia и Insectivora. Соотношение видов представлено на рисунке 31.

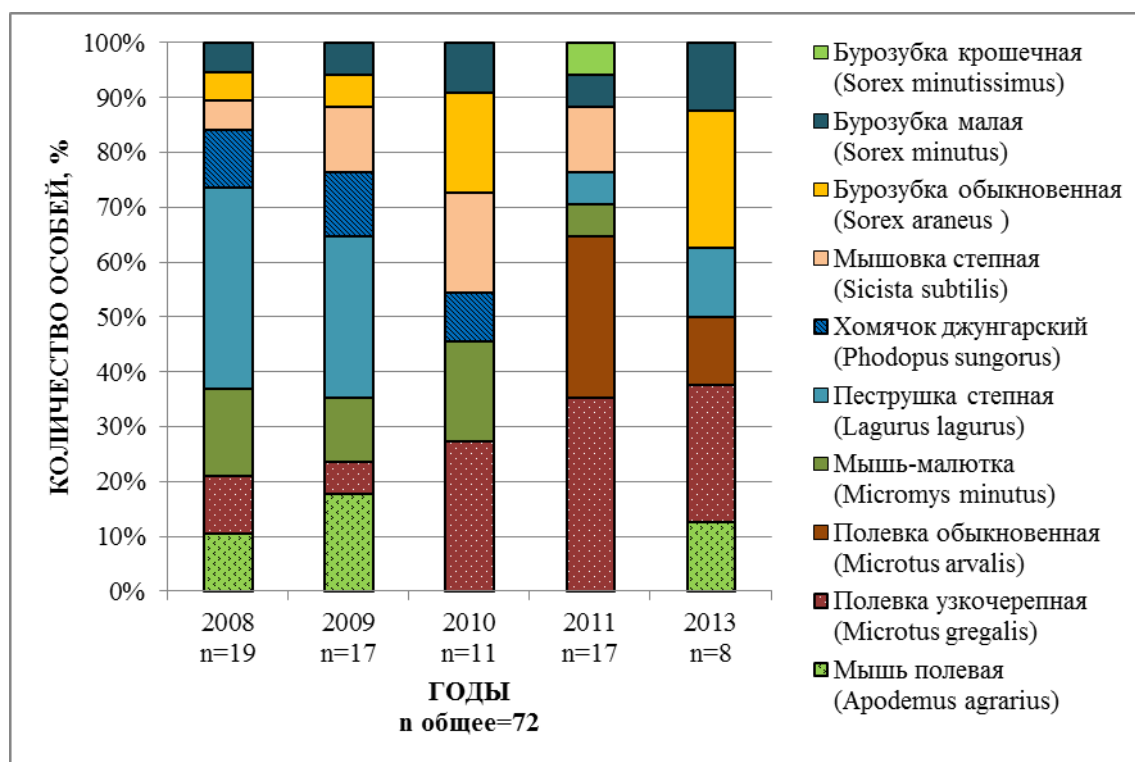


Рисунок 31 - Соотношение видов мелких млекопитающих в волоснецово-солонцеватой степи в период с 2008 по 2013 гг., n=72

В 2008 году место субдоминанта занимает пеструшка степная (*Lagurus lagurus*) (36,8%), место субдоминанта – мышь-малютка (*Micromys minutus*) (15,8%). В 2009 доминантом являлась пеструшка степная (24,9%), субдоминантом – мышь полевая (*Apodemus agrarius*) (27,3%). В 2010 и 2011 гг. доминантом являлась полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*) (27,3% и 35,3%). Субдоминантом в 2011 году была полевка обыкновенная (*Microtus arvalis*), доля участия которой равна 29,4%. В 2013 году отмечена максимальная доля участия у двух видов: бурозубка обыкновенная (*Sorex araneus*) (25%) и полевка узкочерепная (25%). Максимальная доля участия мыши полевой в 2009 году равна 17,6%, минимальная – 10,5% в 2008. Максимальная доля участия полевки узкочерепной в 2010 году равна 35,3%, минимальная – 5,9% в 2009 году.

3.2.2 Население мелких млекопитающих Койбальской степи

Исследования по изучению видового состава Койбальской степи проводились в период с 2003 по 2006 гг. Всего было отработано 1250 конусо-суток и 8750 ловушко-суток, отловлено 904 зверька, относящихся к 13 видам отрядов Rodentia и Insectivora.

Видовой состав сообществ мелких млекопитающих исследуемых биотопов Койбальской степи несколько беднее, чем в Ширинской степи. В исследуемый период не было зафиксировано несколько видов, свойственных для Ширинской степи (мышь восточноазиатская, полевка красно-серая, темная полевка). На некоторых участках зафиксирована низкая численность землероек.

На рисунке 32 отображено лесополосе из тополя, вяза, облепихи и смородины за весь период исследований было отловлено 323 особи, относящихся к 9 видам отрядов Rodentia и Insectivora.

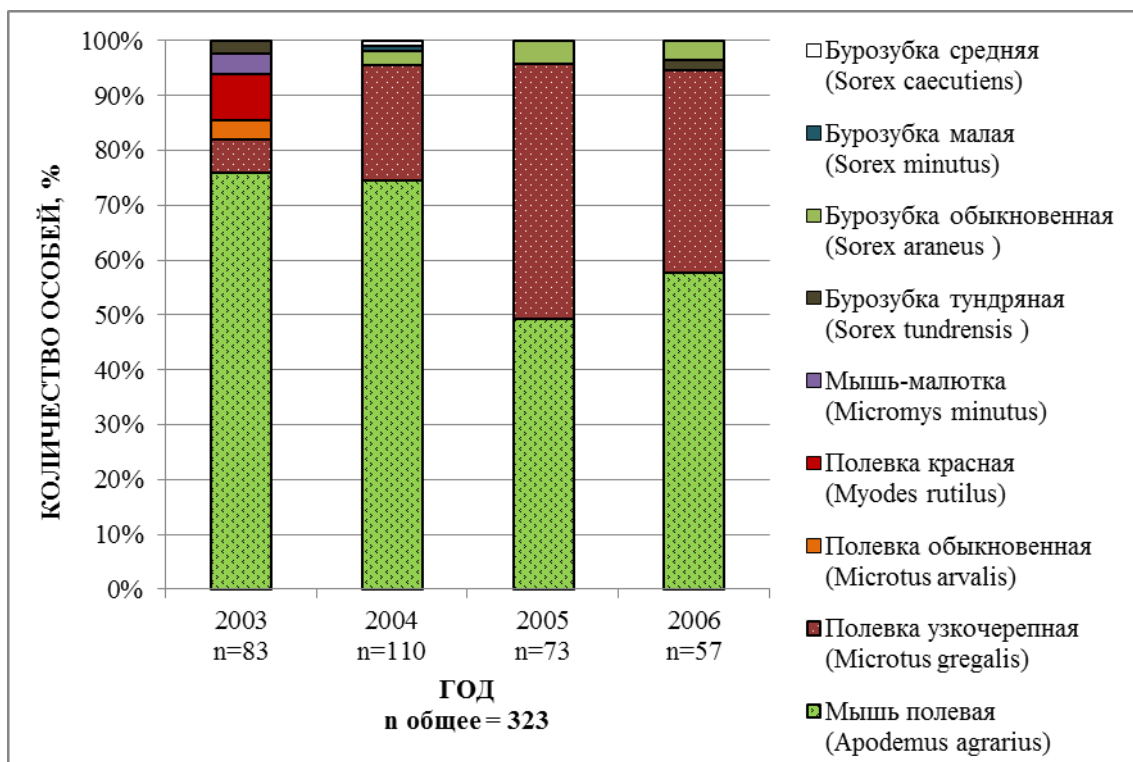


Рисунок 32 - Соотношение видов мелких млекопитающих в лесополосе из тополя, вяза, облепихи и смородины за период 2003-2006 гг., n=323

В лесополосе из тополя, вяза, облепихи и смородины явным доминантом выступает мышь полевая (*Apodemus agrarius*). Максимальная доля участия в сообществе мелких млекопитающих данного вида составляла 76% в 2003 г. Минимальная доля участия была зафиксирована в 2005 году и составляла 49,3%. Субдоминантом на данной пробной площади выступает полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*) в период с 2004 - 2006 гг., доля участия вида колеблется в промежутке от 21% в 2004 г. до 46,6% в 2005г. В 2003 году субдоминантом является полевка красная (*Myodes rutilus*) (8,4%), но в последующие года данный вид не попадался на данной пробной площади. Минимальная встречаемость характерна для бурозубки малой (*Sorex minutus*) и бурозубки средней (*Sorex caecutiens*), доля участия которых равна 0,9% в 2004.

В лесополосе из вяза, тополя и караганы за весь период исследований был отловлен 81 зверек, относящихся к 4 видам отряда Rodentia. Видовое соотношение представлено на рисунке 33.

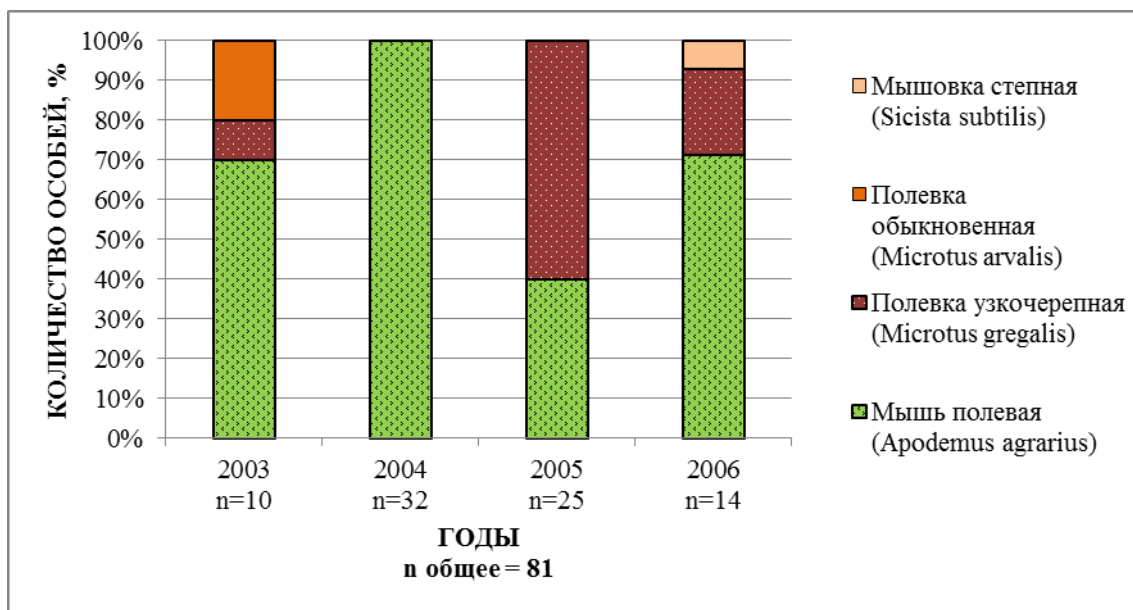


Рисунок 33 - Соотношение видов мелких млекопитающих в лесополосе из вяза, тополя и караганы за период 2003-2006 гг., n=81

В 2003, 2004, 2006 гг. доминантом выступает мышь полевая (*Apodemus agrarius*). Максимальная доля участия в сообществе мелких млекопитающих данного вида составляла 100% в 2004 г., где данный зверек выступал единственным представителем данной лесополосы. Минимальная доля участия была зафиксирована в 2005 году и составляла 40%. В 2005 г. самым массовым видом оказалась полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*), доля участия в сообществе равняется 60%. В остальные года, кроме 2004, данный вид является вторым по встречаемости, доля участия колеблется от 10-21,4%. Минимальная встречаемость характерна для мышовки степной (*Sicista subtilis*), доля участия которой равна 7,2% в 2006.

В лесополосе из вяза и лиственницы за весь период исследований было отловлено всего 9 грызунов, относящихся к 2 видам отряда Rodentia. Видовое соотношение представлено на рисунке 34.

За все три года исследований на данной лесополосе абсолютным доминантом выступает мышь полевая (*Apodemus agrarius*). В 2003 и 2004 гг. данный вид является единственным представителем исследуемой территории. В 2005 году доля участия вышеупомянутого вида составляет 60%, а доля полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) составляет 40%.

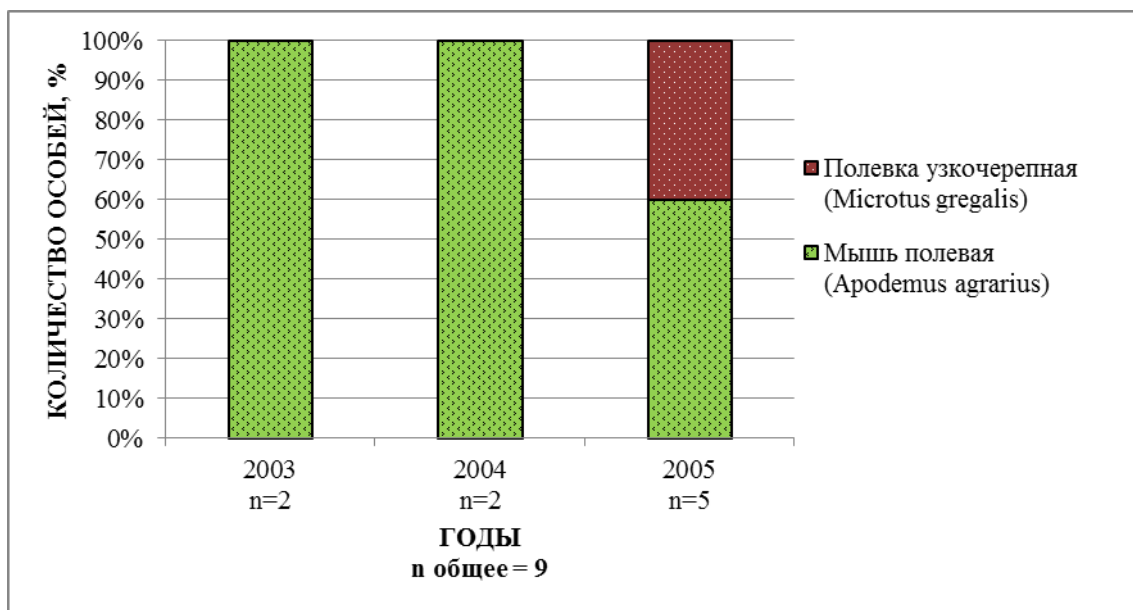


Рисунок 34 - Соотношение видов мелких млекопитающих в лесополосе из вяза и лиственницы за период 2003-2005 гг., n=9

В лесополосе из вяза, лиственницы и облепихи за весь период исследований был отловлено 49 особей, относящихся к 6 видам отрядов Rodentia и Insectivora. Видовое соотношение представлено на рисунке 35.

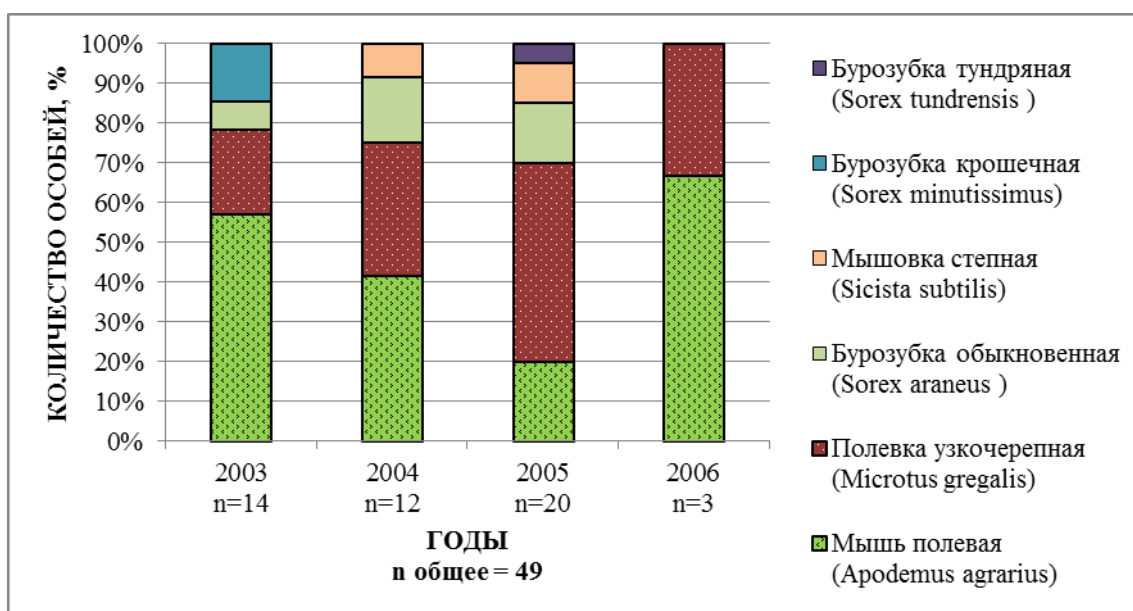


Рисунок 35 - Соотношение видов мелких млекопитающих в лесополосе из вяза, лиственницы и облепихи за период 2003-2006 гг., n=49

В 2003, 2006, 2006 гг. доминантом на данной территории выступает мышь полевая (*Apodemus agrarius*), доля участия которой варьирует от 41,7% в 2004 г. до 66,7% в 2006 г. Место субдоминанта в вышеперечисленные временные отрезки занимает полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*), доля участия колеблется от 21,4% в 2003 г. до 33,3 в 2004 и 2006 гг. В 2005 г. на исследуемой лесополосе в роли доминанта выступает полевка узкочерепная - 50%, в роли субдоминанта - мышь полевая - 20%.

В степи разнотравно - злаковой за весь период исследований был отловлено 77 зверьков, относящихся к 8 видам отрядов Rodentia и Insectivora. Соотношение видов представлено на рисунке 36.

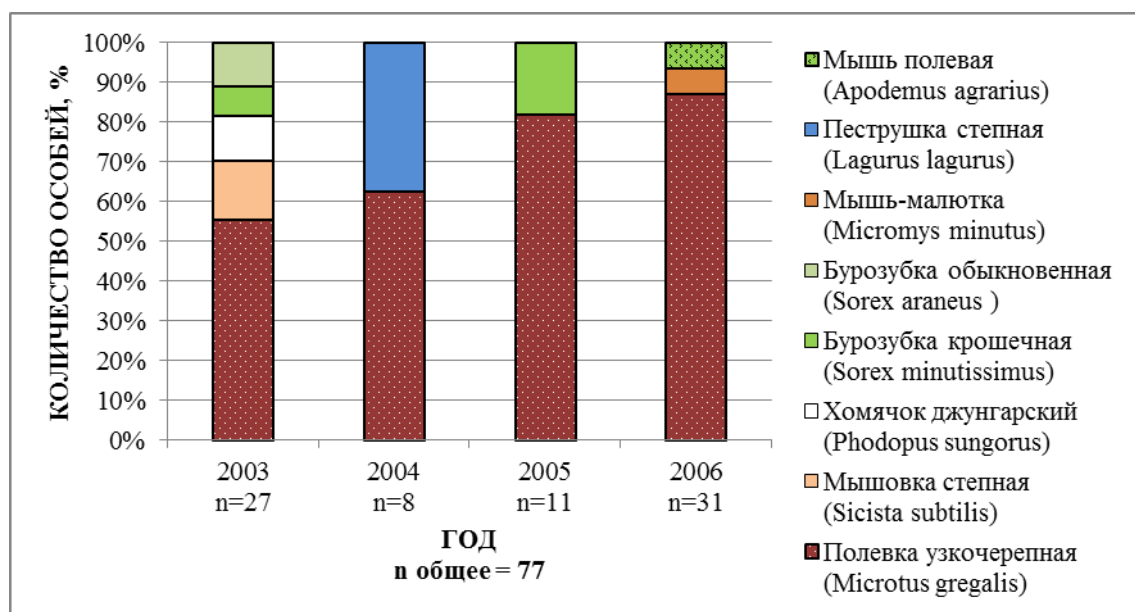


Рисунок 36 - Соотношение видов мелких млекопитающих в степи разнотравно-злаковой за период 2003-2006 гг., n=77

За весь период исследований в роли постоянного доминанта выступает полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*), ее доля в сообществе мелких млекопитающих варьирует от 55,6% в 2003г. до 81,8% в 2005г. Положение субдоминанта каждый год занимает новый вид: 2003 г. – мышовка степная (*Sicista subtilis*) (14,8%); 2004г. – пеструшка степная (*Lagurus lagurus*) (37,5%); 2005 г. - бурозубка крошечная (*Sorex minutissimus*) (18,2%); 2006 г. – мышь малютка (*Micromys minutus*) (6,5%) и мышь полевая (*Apodemus*

agrarius) (6,5%). Самое яркое видовое разнообразие на данном участке Койбальской степи было представлено в 2003 г., состоящее из 5 видов.

В лесополосе из тополя, вяза и яблони за весь период исследований был отловлено 44 зверька, относящихся к 5 видам отрядов Rodentia и Insectivora. Соотношение видов представлено на рисунке 37.

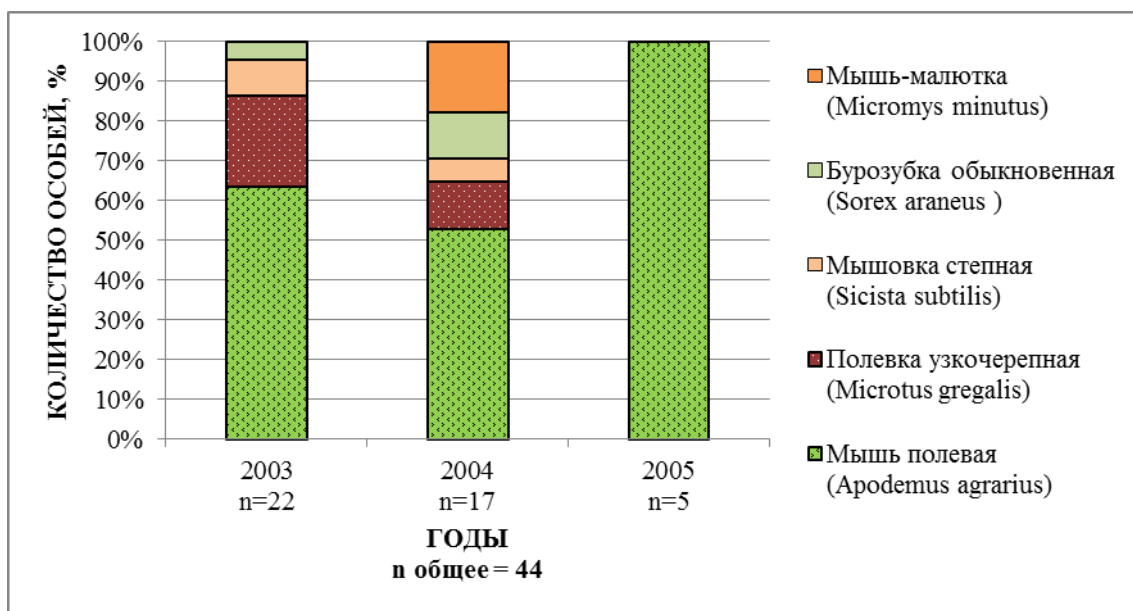


Рисунок 37 - Соотношение видов мелких млекопитающих в лесополосе из тополя, вяза и яблони за период 2003-2005 гг., n=44

За весь период исследований в роли постоянного доминанта выступает мышь полевая (*Apodemus agrarius*), доля участия данного вида варьирует от 52,9% в 2004г. до 100% в 2005г. Субдоминантом в 2003 является полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*) (22,8%), в 2004г. – мышь-малютка (*Micromys minutus*) (17,6%). Минимальная доля участия в 2003 г. отмечалась у бурозубки обыкновенной (*Sorex araneus*) (4,5%), в 2004 г. – мышовки степной (*Sicista subtilis*) (5,9%).

В лесополосе из вяза, облепихи и смородины за весь период исследований был отловлено 321 особь, относящихся к 8 видам отрядов Rodentia и Insectivora. Соотношение видов представлено на рисунке 38.

В период с 2003 по 2005 гг. доминантом выступает мышь полевая (*Apodemus agrarius*), ее доля участия за данный период времени в сообществе мелких млекопитающих колеблется от 49,3% в 2005 г. до 85,8 % в 2004 г.

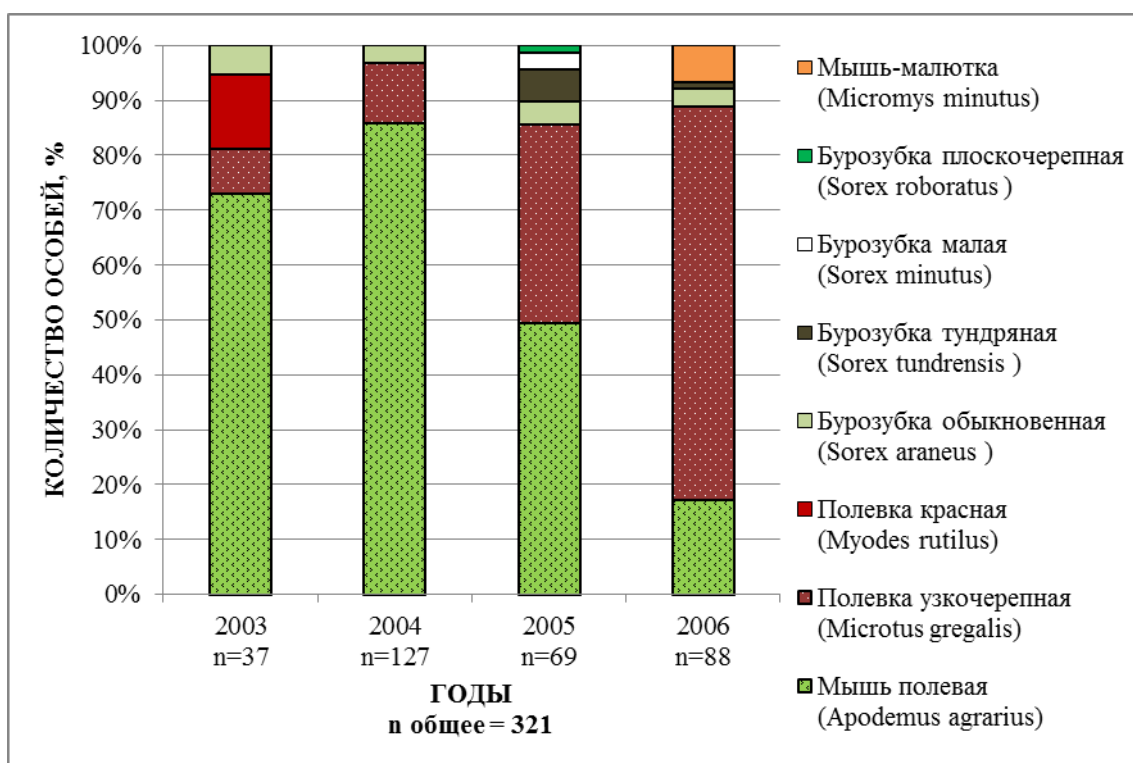


Рисунок 38 - Соотношение видов мелких млекопитающих в лесополосе из вяза, облепихи и смородины за период 2003-2006 гг., n=321

В 2006 году доминантом является полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*) - 71,6%. Место субдоминанта в различные годы занимали: в 2003 г. – полевка красная (*Myodes rutilus*) (13,5%); 2004 - полевка узкочерепная (11%); 2005 - полевка узкочерепная (36,2%); 2006 - мышь полевая (17,1%). Минимальная доля участия: в период с 2003-2004 гг. у бурозубки обыкновенной (*Sorex araneus*) (5,4-3,2%); в 2005 году – бурозубки плоскочерепной *Sorex roboratus* (1,5%); в 2006 году – бурозубки тундрной (*Sorex tundrensis*) (1,1%).

3.2.3 Население мелких млекопитающих с сопредельными заповедными территориями

В 2014 году учеты проводились на 5-ти пробных площадях: № 1 - заболоченный луг; № 2 - лиственничная лесополоса с подлеском; № 3 - разнотравно-злаковая степь; № 4 - участок озера Иткуль (разнотравно-

злаковая степь); № 5 - лиственничная лесополоса без подлеска. Всего за период исследований было отработано 290 конусо-суток и 1270 ловушко-суток. На исследуемом участке было отловлено 88 особей, относящихся к отрядам Rodentia и Insectivora. Одна из пробных площадей (п.п. № 4) находилась на территории заповедника "Хакасский". На рисунке 39 наглядно представлено, что на территории заповедной зоны было отловлено значительно больше зверьков, чем на других участках. Мы предполагаем, что данное явление наблюдается в связи с минимальной антропогенной нагрузкой, благодаря режиму охраны заповедника "Хакасский".

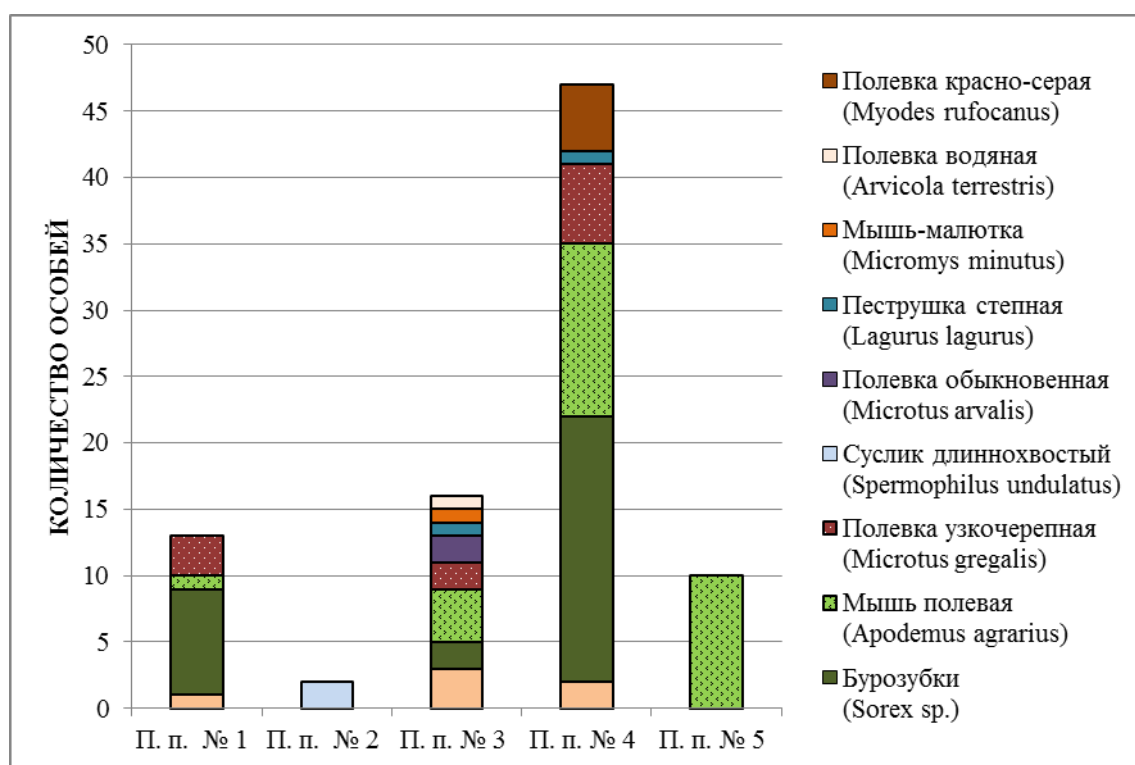


Рисунок 39 - Видовой состав сообществ мелких млекопитающих на пробных площадях в Ширинской степи, 2014 г., n=88

Пробная площадь № 1 - заболоченный луг. Исследуемый луг с двух сторон окружает лиственная лесополоса, с юго-восточной стороны переходит в приозерное болото, заросшее озерным камышом. На лугу имеются поваленный кустарники ивы. Из растительности присутствуют: сабельник болотный (*Comarum palustre*), луговик дернистый (*Deschampsia cespitosa*), хвощ лесной (*Equisetum sylvaticum*), горошек мышиный (*Vicia cracca*), мох

сфагновый (*Sphagnum* sp.). На данном пробном участке всего было отловлено 13 зверьков, относящихся к 4-ем видам. Доминирующее положение в сообществе занимают особи рода *Sorex* sp. - 61,5%, субдоминантом является полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*) - 23,1%. Наименьшая доля участия в сообществе мелких млекопитающих на данной пробной площади принадлежит мышовке степной (*Sicista subtilis*) - 7,7% и мыши полевой (*Apodemus agrarius*)- 7,7%.

Пробная площадь № 2 - лиственничная лесополоса с подлеском. Лиственничная лесополоса произрастающая на черноземовидных супесчаных почвах. Основные представляющие данный участок древесные породы: лиственница сибирская (*Larix sibirica*), тополь черный (*Populus nigra*), карагана Бунге (*Caragana bungei*). Всего на участке отловлено 2 зверька одного вида: суслик длиннохвостый (*Spermophilus undulatus*).

Пробная площадь № 3 - разнотравно-злаковая степь. Данный тип степей относят к луговой формации. Рассматривается как коренная, развивающаяся при умеренном хозяйственном использовании в равнинных и плоскогорных местообитаниях на выщелоченных, обыкновенных и реже-оподзоленных почвах. Злаковая основа травостоя представлена 6-8 видами. На данном участке всего было отловлено 16 зверьков, относящихся к 8-ми видам. Доминирующее положение в сообществе занимает мышь полевая (*Apodemus agrarius*) - 25%, субдоминантом является мышовка степная (*Sicista subtilis*) - 18,9%. Наименьшая доля участия в сообществе мелких млекопитающих на данной пробной площади принадлежит пеструшке степной (*Lagurus lagurus*) - 6,2%, полевке узкочерепной (*Micromys minutus*) - 6,2% и полевке водяной (*Arvicola terrestris*)- 6,2.

Пробная площадь № 4 - участок озера Иткуль (разнотравно-злаковая степь). Данная пробная площадь находится на территории государственного природного заповедника "Хакасский". Участок окружен обильными зарослями облепихи (*Hippophae* sp.), ивы (*Salix* sp.) и боярышника (*Crataegus* sp.). На исследуемой площади всего отловлено было 47 зверьков,

относящихся к 6-ти видам мелких млекопитающих. Доминирующее положение в сообществе занимают особи рода *Sorex* sp. - 42,6%, субдоминантом является мышь полевая (*Apodemus agrarius*)- 27,6%. Наименьшая доля участия в сообществе мелких млекопитающих на данной пробной площади принадлежит пеструшке степной (*Lagurus lagurus*)- 2,1%.

Пробная площадь № 5 - лиственничная лесополоса без подлеска. Лесополоса произрастает на черноземовидных супесчаных почвах, представлена лиственницей сибирской (*Larix sibirica*). Всего на участке отловлено 10 зверьков одного вида: мышь полевая (*Apodemus agrarius*).

3.2.4 Сравнительный анализ сообществ мелких млекопитающих степной зоны Хакасии

Для трех пробных участков Ширинской степи нами были просчитаны индексы разнообразия и выравненности по Симпсону. В таблице 3 представлены результаты расчётов.

Таблица 3 - Индексы разнообразия и выравненности Симпсона для сообществ мелких млекопитающих Ширинской степи в 2000 – 2015 гг.

Ключевой участок	Индекс Симпсона	
	разнообразия	выравненности
Участки с древесной растительностью	0,28	3,54
Степь разнотравно-злаковая	0,16	6,22
Степь волоснецово-солонцеватая	0,16	6,25

Самый высокий индекс разнообразия зафиксирован у участков с древесной растительностью, обусловлено это тем, что населяют данные участки 11 видов грызунов и 4 вида землероек. Индекс выравненности составляет 3,54, это объясняется тем, что мышь полевая за весь исследуемый период является явным доминантом, доля участия которого составила около 50%. Как известно, чем явнее присутствие в сообществе доминирующих видов, тем ниже индекс выравненности.

У степный участков индекс разнообразия составил 0,16, обусловлено данное явление небольшим количеством видов: 12 для степи разнотравно-злаковой и 11 для степи волоснецово-солонцеватой. Индекс выравненности у данных участков значительно выше, так как явных доминантов не отмечалась, а численность фоновых видов находилась примерно на одном уровне. Особенно вышесказанное касается степи волоснецово-солонцеватой.

Для участков Ширинской степи были рассчитаны индексы видового богатства по Маргалефу для каждого года. На основании полученных результатов мы отследили динамику индекса видового богатства для каждого участка.

На рисунке 40 изображена динамика индекса видового богатства участков с древесной растительностью. Показатель индекса варьирует 0 до 2,79. Такая картина вызвана резкими ежегодными скачками количества видов, участвующих в сообществе. Число видов варьирует от 1 вида в 2014, 2015 гг. до 14 в 2001, 2007, 2010 гг.

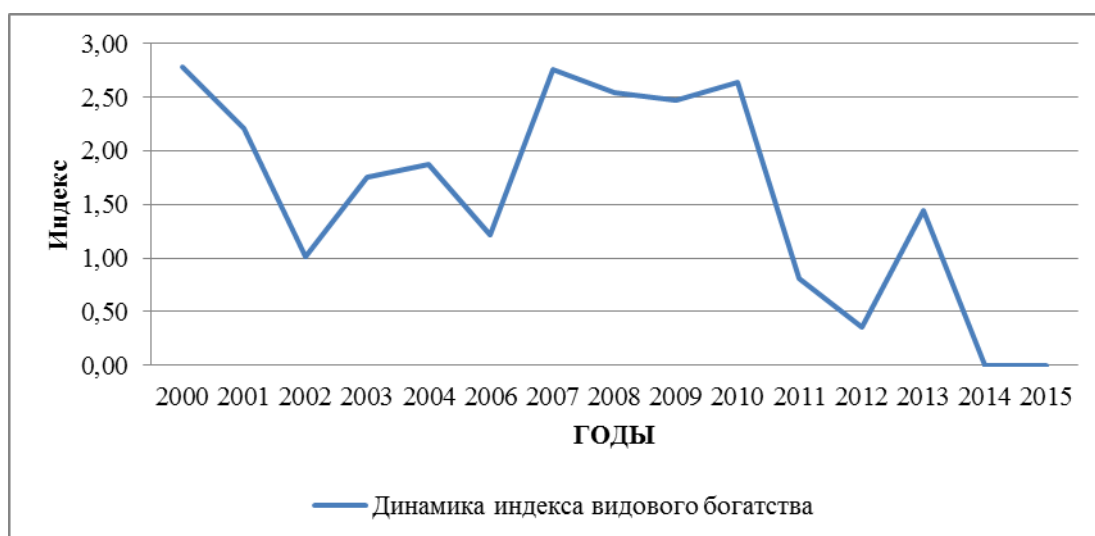


Рисунок 40 – Динамика индекса видового богатства участков с древесной растительностью в период с 2000 по 2015 гг.

На рисунке 41 изображена динамика индекса видового богатства степи разнотравно-злаковой. Показатель индекса варьирует от 0,52 до 2,82. Изменение индекса наблюдается в связи с изменением ежегодного

количества видов, участвующих в сообществе. Количество видов варьирует от 2 видов в 2006 г. до 10 в 2014 г.



Рисунок 41 – Динамика индекса видового богатства участков степи разнотравно-злаковой в период с 2001 по 2015 гг.

На рисунке 42 изображена динамика индекса видового богатства степи волоснецово-солонцеватой. Показатель индекса варьирует от 0,64 до 2,47. На фоне динамики индекса двух других участков, динамику индекса степи волоснецово-солонцеватой можно назвать более плавной. Количество видов, участвующих в сообществе ежегодно, варьирует от 3 видов в 2004, 2006 гг. до 8 в 2008,2009 гг.

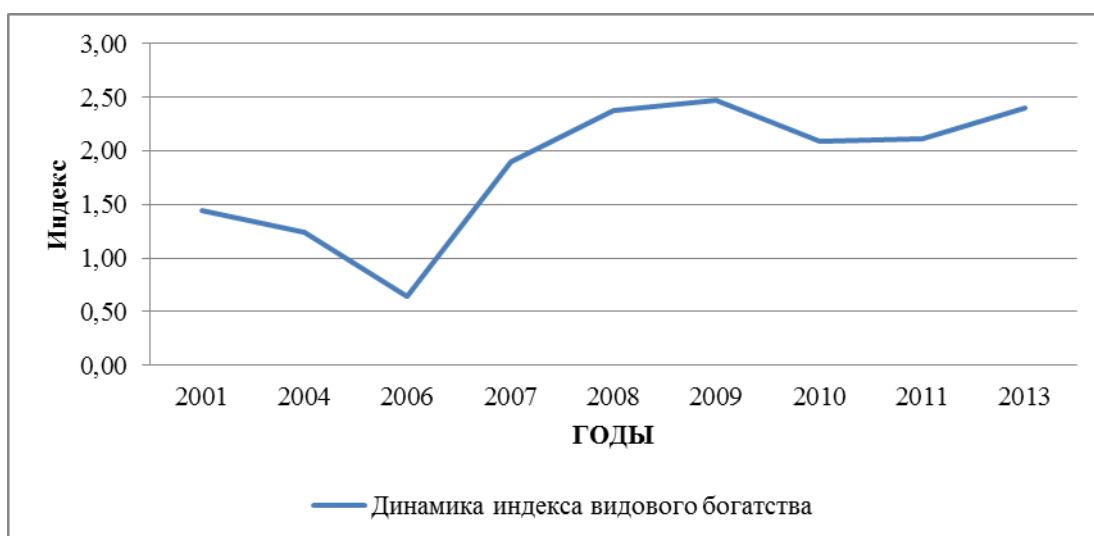


Рисунок 42 – Динамика индекса видового богатства участков степи волоснецово-солонцеватой в период с 2001 по 2013 гг.

Для участков Ширинской степи был просчитан коэффициент сходства Жаккара. Самый высокий показатель сходства получился у степи разнотравно-злаковой и степи волоснецово-солонцеватой, который равен 77%. Объясняется это тем, что общее количество видов между этими двумя участками составляет 10, в степи разнотравно-злаковой всего за период исследований зафиксировано 12 видов, в степи волоснецово-солонцеватой - 11. Следующий по величине показатель сходства (73,3%) отмечен у участков с древесной растительностью (всего 15 видов) и степи волоснецово-солонцеватой (всего 11 видов). Коэффициент сходства между участками с древесной растительностью (всего 15 видов) и степью разнотравно-злаковой (всего 12 видов) составил 68,8%, общее количество видов равно 11.

Для кластерного анализа нами были взяты 5 пробных участков Койбальской степи. Все участки были проанализированы по принципу «каждый с каждым».

На рисунке 43 изображен результат анализа сходства сообществ мелких млекопитающих степи разнотравно-злаковой (3) и четырех лесополос: тополя гибридного, вяза приземистого, облепихи крушиновидной, смородины золотистой (1); лесополоса из вяза приземистого, лиственницы сибирской, облепихи крушиновидной (2); лесополоса из тополя гибридного, вяза приземистого, яблони ягодной (4); лесополоса из вяза приземистого, облепихи крушиновидной, смородины золотистой (5).

В ходе анализа был выявлен наибольший уровень сходства, равный 49% между лесополосой из тополя гибридного, вяза приземистого, облепихи крушиновидной, смородины золотистой и лесополосой из вяза приземистого, облепихи крушиновидной, смородины золотистой. За период исследований на данных пробных площадях зафиксировано 6 общих видов: мышь полевая, полевка узкочерепная, полевка обыкновенная, полевка красная, бурозубка тундрная, бурозубка обыкновенная, бурозубка малая. Сообщества мелких млекопитающих вышеупомянутых лесополос похожи в силу схожести видового состава древесных и кустарниковых пород (вяз приземистый, облепиха крушиновидная и смородина золотистая).

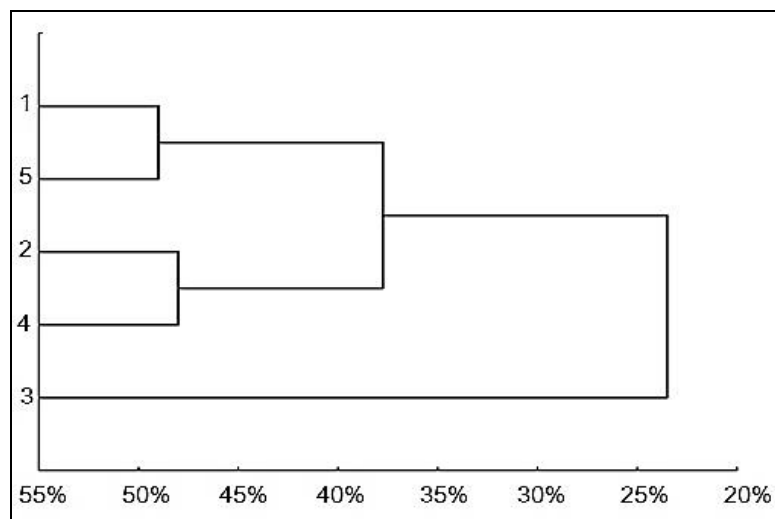


Рисунок 43 - Уровень сходства фаунистических списков мелких млекопитающих разных лесонасаждений и разнотравно-злаковой ассоциации в Койбальской степи в 2003 – 2006 гг., %

В отдельный кластер объединены лесополоса из вяза приземистого, лиственницы сибирской, облепихи крушиновидной и лесополоса из тополя гибридного, вяза приземистого, яблони ягодной, уровень сходства которых равен 48%. Общими видами на этих двух участках являются: мышь полевая, полевка узкочерепная, мышовка степная и бурозубка обыкновенная.

Уровень сходства видового состава степи разнотравно-злаковой и лесополосы из тополя, вяза, облепихи и смородины минимальный. В лесополосе за период исследования свойственных степной части Койбальской степи видов не обнаружено.

Проанализировав фауну всех лесополос, нами были выявлены общие виды: мышь полевая, полевка узкочерепная и бурозубка обыкновенная. В ходе анализа была определена лесополоса, в которой за период исследования попадалось наибольшее количество видов, а так же лесополосы с минимальным количеством видов. Самой обильной по видовому составу является лесополоса из тополя, вяза, облепихи и смородины (9 видов), самой малочисленной по этому показателю оказалась лесополоса из тополя, вяза и яблони (5 видов).

В таблице 4 представлены индексы видового разнообразия и выравненности по каждой пробной площади.

Таблица 4 - Индексы разнообразия и выравненности Симпсона для сообществ мелких млекопитающих Койбальской степи в 2003 – 2006 гг.

Ключевой участок	Индекс Симпсона	
	разнообразия	выравненности
Лесополоса из тополя гибридного, вяза приземистого, облепихи крушиновидной и смородины золотистой	0,50	1,98
Лесополоса из вяза приземистого, лиственницы сибирской, облепихи крушиновидной	0,29	3,43
Степь разнотравно-злаковая	0,53	1,87
Лесополоса из тополя гибридного, вяза приземистого, яблони ягодной	0,43	2,32
Лесополоса из вяза приземистого, облепихи крушиновидной, смородины золотистой	0,44	2,27

Самые высокий индекс разнообразия (0,53) и самый низкий индекс выравненности (1,87) приходятся на степь разнотравно-злаковую. Данное явление обусловлено незначительному изменению числа фоновых видов. Явным доминантом на данном участке выступает полевка узкочерепная. Наименьшие значения индексов разнообразия (0,29), но наибольшее значение индекса выравненности (3,43) имеет лесополоса из вяза приземистого, лиственницы сибирской, облепихи крушиновидной. Обусловлено данное явление отсутствием доминирующего вида.

Индексы выравненности Симпсона в остальных трех лесополосах варьируют от 1,98 до 2,32. Данное явление обусловлено: наличием постоянных доминантов, доля участия которых составляет выше 30%; частым изменением доминантов и субдоминантов на исследуемых участках и изменением состава фоновых видов. Так, в степи разнотравно-злаковой и лесополосе из тополя, вяза, облепихи и смородины были зафиксированы ежегодные изменения видового состава сообществ.

4 Динамика населения мелких млекопитающих степей Хакасии

Изучение циклических изменений в естественных биоценозах и их причин представляет несомненный интерес [148; 151]. Степные экосистемы для таких исследований особенно удобны и могут служить модельным объектом по следующим причинам: на этой площади сохранены обширные участки целины, испытывающие относительно постоянное однотипное, и, как правило, обратимое антропогенное влияние (выпас, местами сенокошение); этому содействуют редкое население и слабо развитая дорожная сеть. На этой территории достаточно полно сохранилась типичная фауна степей, динамика численности большинства видов определяется в основном естественными причинами. Здесь же можно в значительной степени прояснить давно поставленный дискуссионный вопрос о роли искусственных лесных насаждений в степи, в частности зоологическую сторону этого вопроса. Конкретные сведения, по динамике численности мелких млекопитающих и состоянии природной среды в Ширинской степи, а так же о состоянии популяций многочисленных и редких видов, безусловно, важны для природоохранной работы в этом регионе.

Изучение динамики численности мелких млекопитающих можно назвать мониторингом, так как исследования проводятся ежегодно в один и тот же период времени. Как правило, мониторинг относят к элементу системы регионального экологического мониторинга среды. Принимая как аксиому тот факт, что динамика численности наряду с популяционными механизмами саморегуляции численности зависит от условий окружающей среды, мы можем рассматривать особенности ее в качестве критерия оценки этой среды, подверженной трансформациям под действием естественных или антропогенных факторов. В этом смысле динамика численности животных (например, годовые флуктуации) является важным объектом экологического мониторинга не только в прикладном (для нужд

эпидемиологии, охотоведения, сельского хозяйства и т.д.), но и в теоретическом плане.

Такие исследования представляют интерес для оценки эпидемиологической ситуации по ряду заболеваний, в переносе и поддержании очагов которых принимают участие представители отрядов Rodentia и Insectivora. Следовательно, знание закономерностей формирования и динамики сообщества мелких млекопитающих необходимо для понимания и прогнозирования ситуации ряда эпизоотий [131].

Благодаря ежегодному мониторингу динамики численности возможно прогнозирование вспышек массового размножения мелких млекопитающих, которые, в свою очередь, несут в себе неблагоприятные последствия. Так, К. М. Мамаев [85] писал, что осенью 1929 г. из хакасских степей на село Новоселово Красноярского края двигалась лавина полевки узкочерепной, которая на своем пути уничтожала хлеба, сено и другие сельскохозяйственные культуры [62].

В зависимости от динамики численности мелких млекопитающих возможно отследить численность хищника [39; 40; 134]. Существуют примеры, в которых численность хищника напрямую зависит от количества особи - жертвы на территории. Отмечается увеличение числа гнездящихся пар хищников в годы высокой численности грызуна. Например, численность канюка изменяется синхронно с численностью дальневосточной полевки, а численность неясити длиннохвостой – красно-серой полевкой [139].

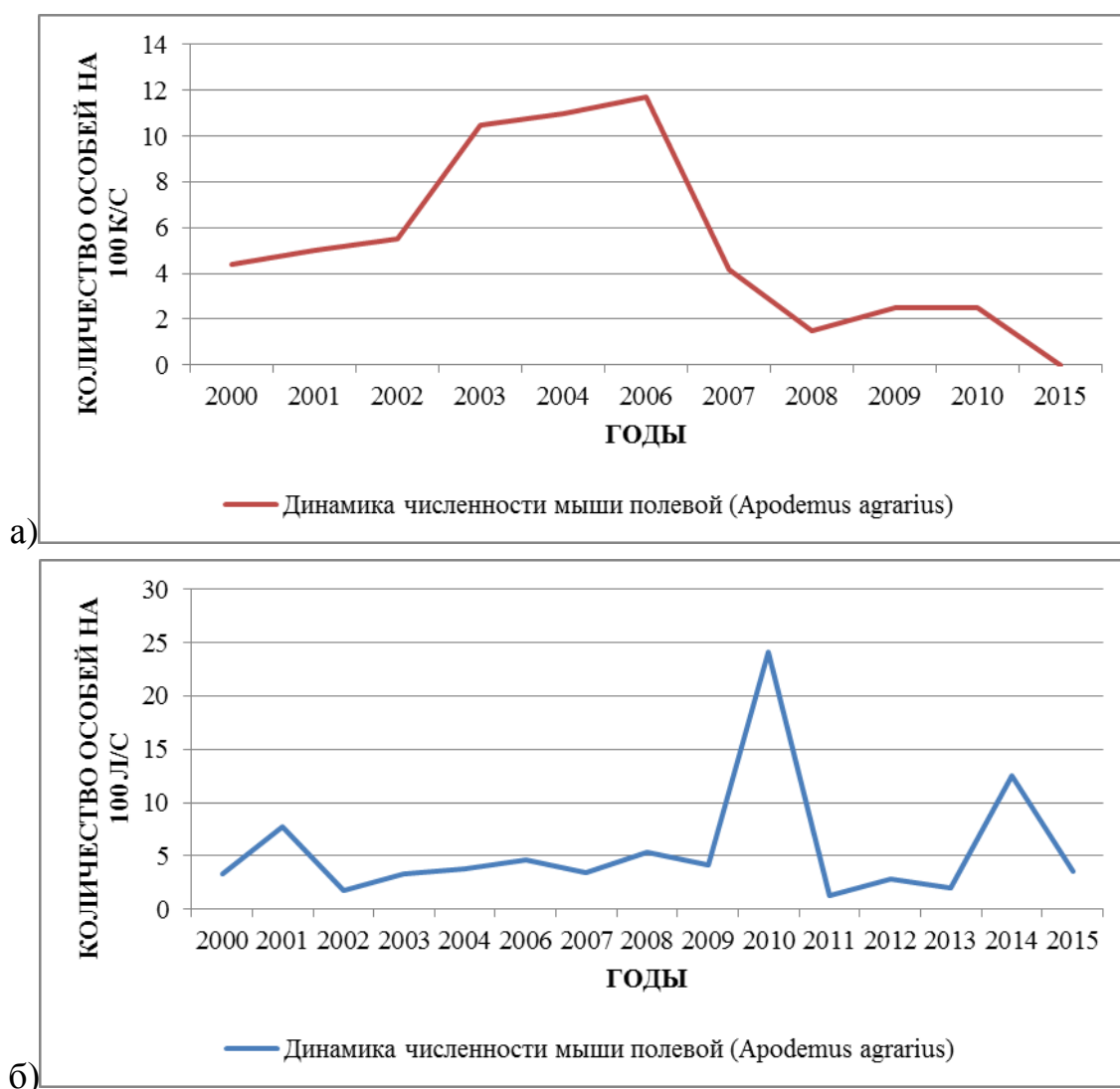
4.1 Динамика сообществ и популяций мелких млекопитающих Ширинской степи

4.1.1 Динамика численности мыши полевой (*Apodemus agrarius*)

Мышь полевая (*Apodemus agrarius*) наиболее многочисленный и доминирующий среди всех мелких грызунов вид в древесных насаждениях

степной части Хакасии. Проанализировав данные по Ширинской степи в период 2000-2015 гг., мы отследили динамику численности мыши полевой по трем условным участкам. Рассчитали количество особей на 100 конусо - суток и 100 ловушко - суток.

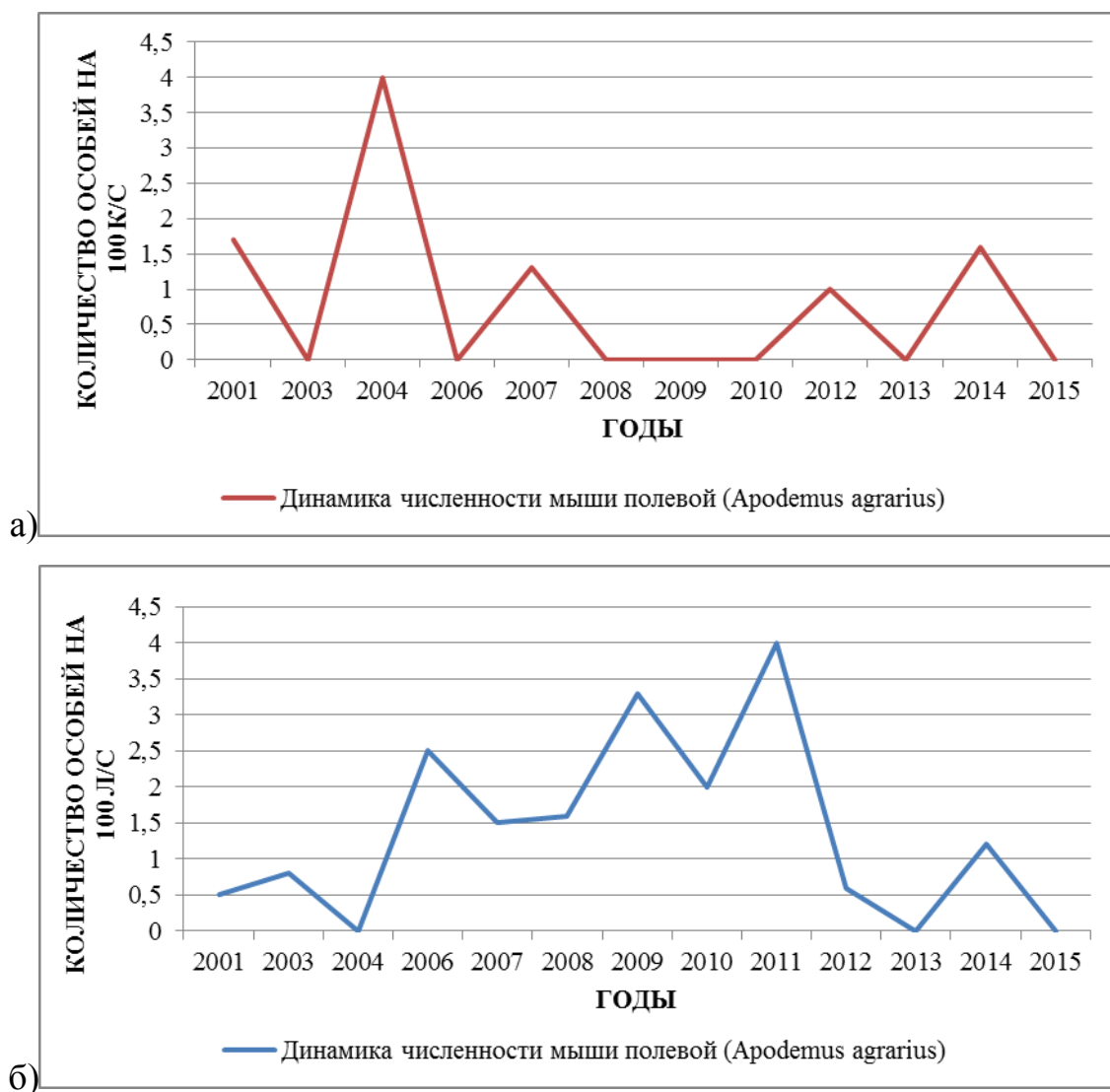
На участках с древесной растительностью максимальное количество особей мыши полевой на 100 конусо - суток равно 11,7 особей в 2006 году, минимальное – 1,5 особи в 2008 году. Максимальное количество особей на 100 ловушко - суток было зафиксировано в 2010 г. равное 24,1 особям, а минимальное - 1,3 особи в 2011 г. Графически данная статистика представлена на рисунке 44.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 44 - Динамика численности мыши (*Apodemus agrarius*) полевой на участках с древесной растительностью

В степи разнотравно-злаковой максимальное количество особей мыши полевой на 100 конусо – суток приходится 4 особи в 2004 году, минимальное – 1 особь в 2012 году. На 100 ловушко-суток максимальное количество особей составляет 4 – в 2011, минимальное 0,5 особей в 2001 году. В 2013 и 2015 гг. особи мыши полевой не были отмечены на территории. Графически данная статистика представлена на рисунке 45.

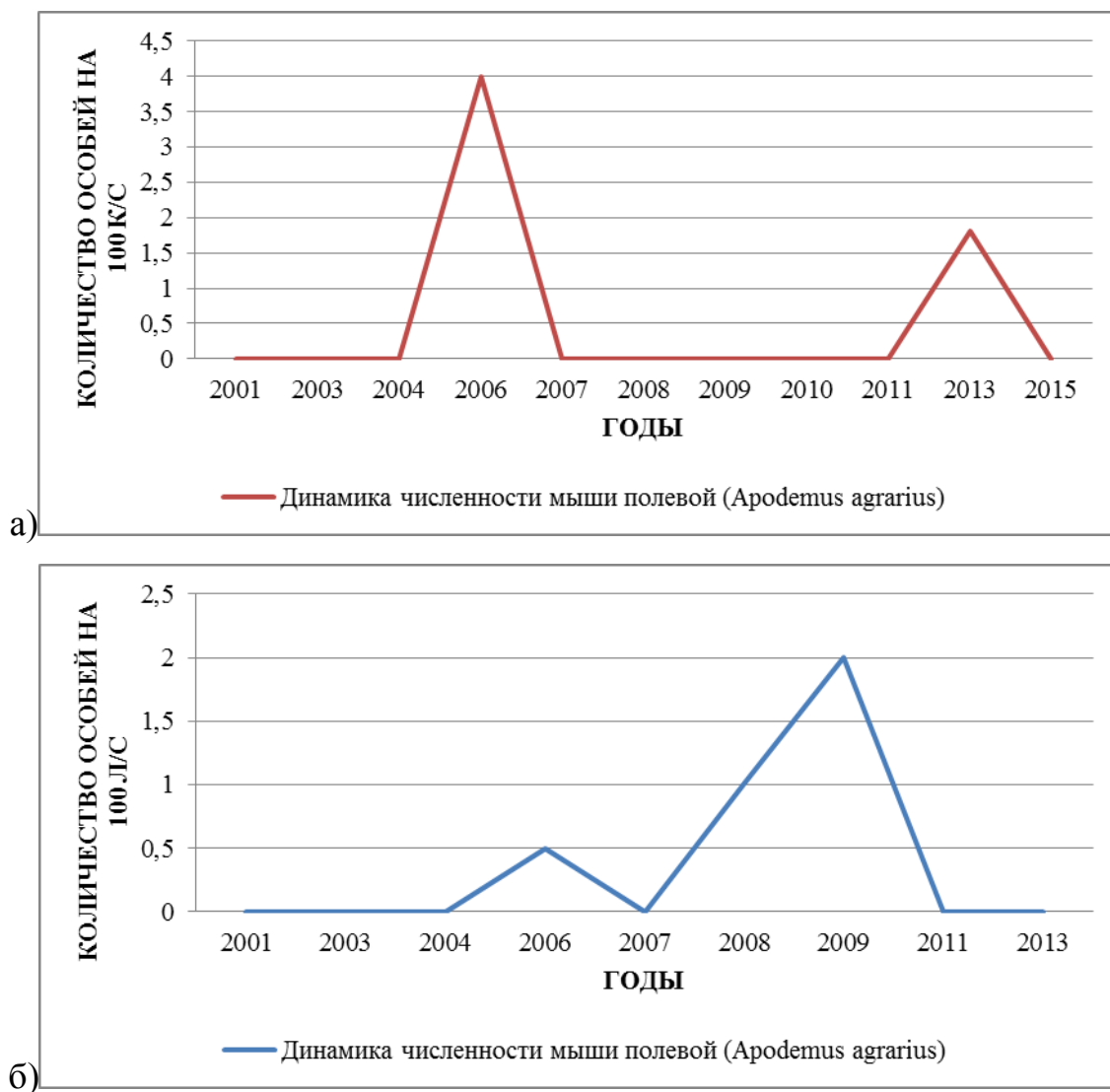


а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 45 - Динамика численности мыши полевой (*Apodemus agrarius*) в степи разнотравно-злаковой

В степи волоснецово-солонцеватой максимальное количество особей мыши полевой на 100 конусо-суток было зафиксировано в 2006 году и составляло 4 особям, минимальное – 1,8 в 2013. Максимальное количество

особей на 100 ловушко-суток зафиксировано в 2009 году равное 2 особям, минимальное - 0,5 в 2006 году. В период с 2001 по 2003, а так же 2007, 2011 и 2015 гг. вид не отмечался. Графически данная статистика представлена на рисунке 46.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

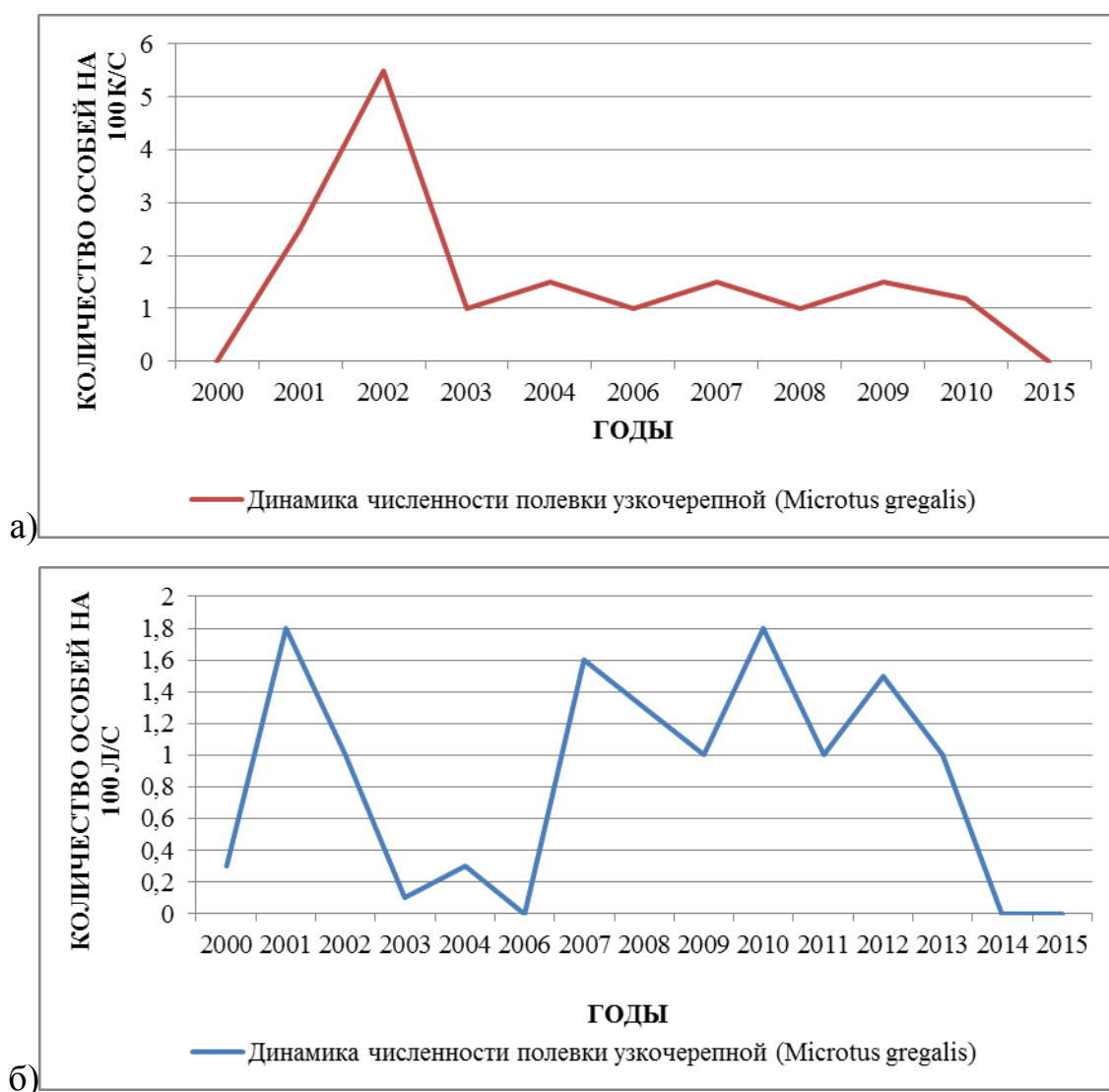
Рисунок 46 - Динамика численности мыши полевой (*Apodemus agrarius*) в степи волоснецово-солонцеватой

4.1.2 Динамика численности полёвки узкочерепной (*Microtus gregalis*)

Полевка узкочерепная (*Microtus gregalis*) является одним из доминирующих видов в сообществах мелких млекопитающих Хакасии.

Динамика полевки узкочерепной была отслежена на трех условных участках в период с 2000 по 2015 гг. Были рассчитаны количество особей данного вида на 100 конусо-суток и 100 ловушко-суток.

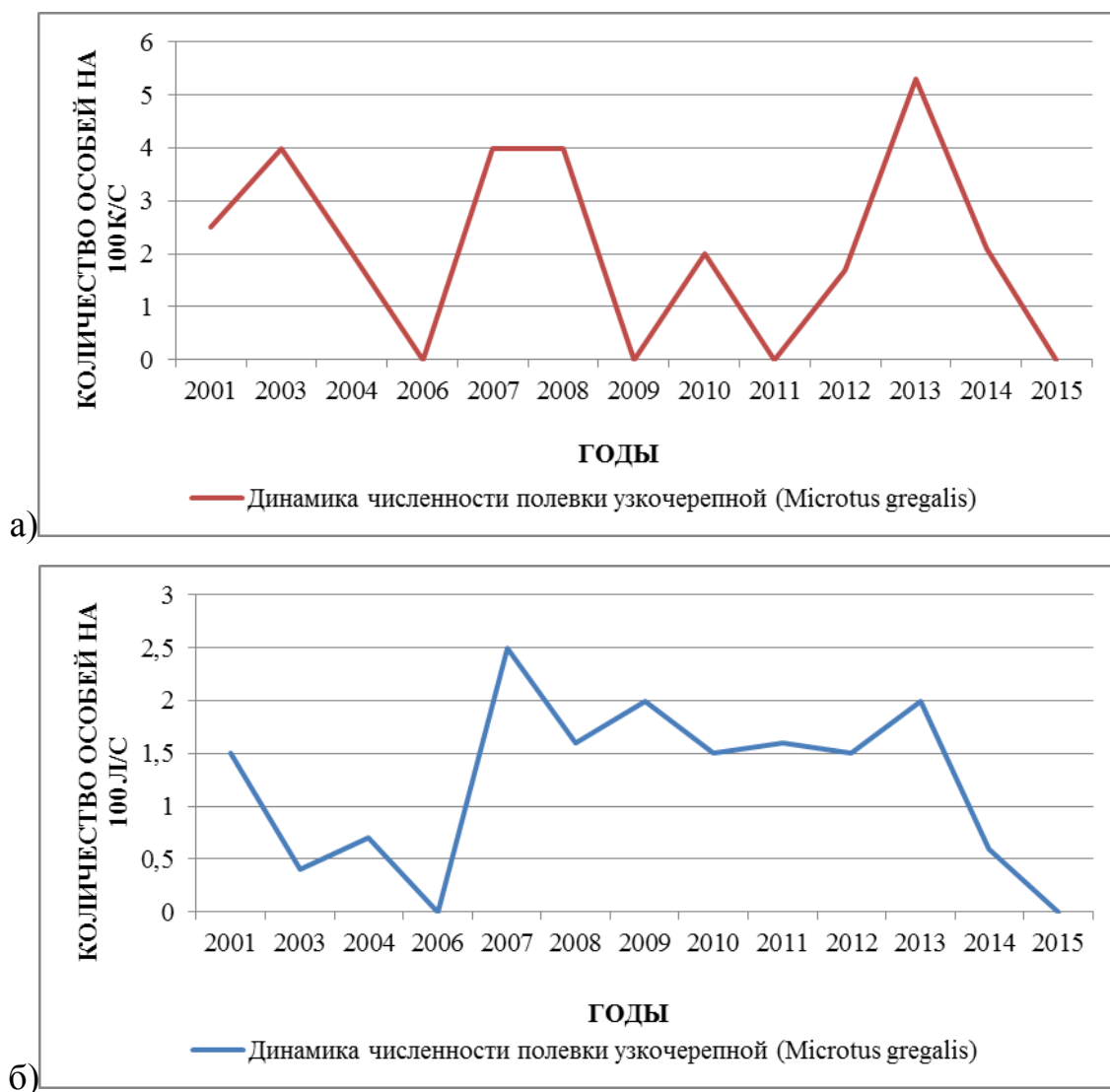
На участках с древесной растительностью максимальное количество особей полевки узкочерепной на 100 конусо - суток равно 5,5 особям в 2002 году, минимальное – 1 особи в 2003, 2006, 2008 гг. Максимальное количество особей на 100 ловушко - суток было зафиксировано в 2001 и 2010 гг. равное 1,8 особям, а минимальное - 0,1 особям в 2003 г. В 2015 вид не был зафиксирован. Графически данная статистика представлена на рисунке 47.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 47 - Динамика численности полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) на участках с древесной растительностью

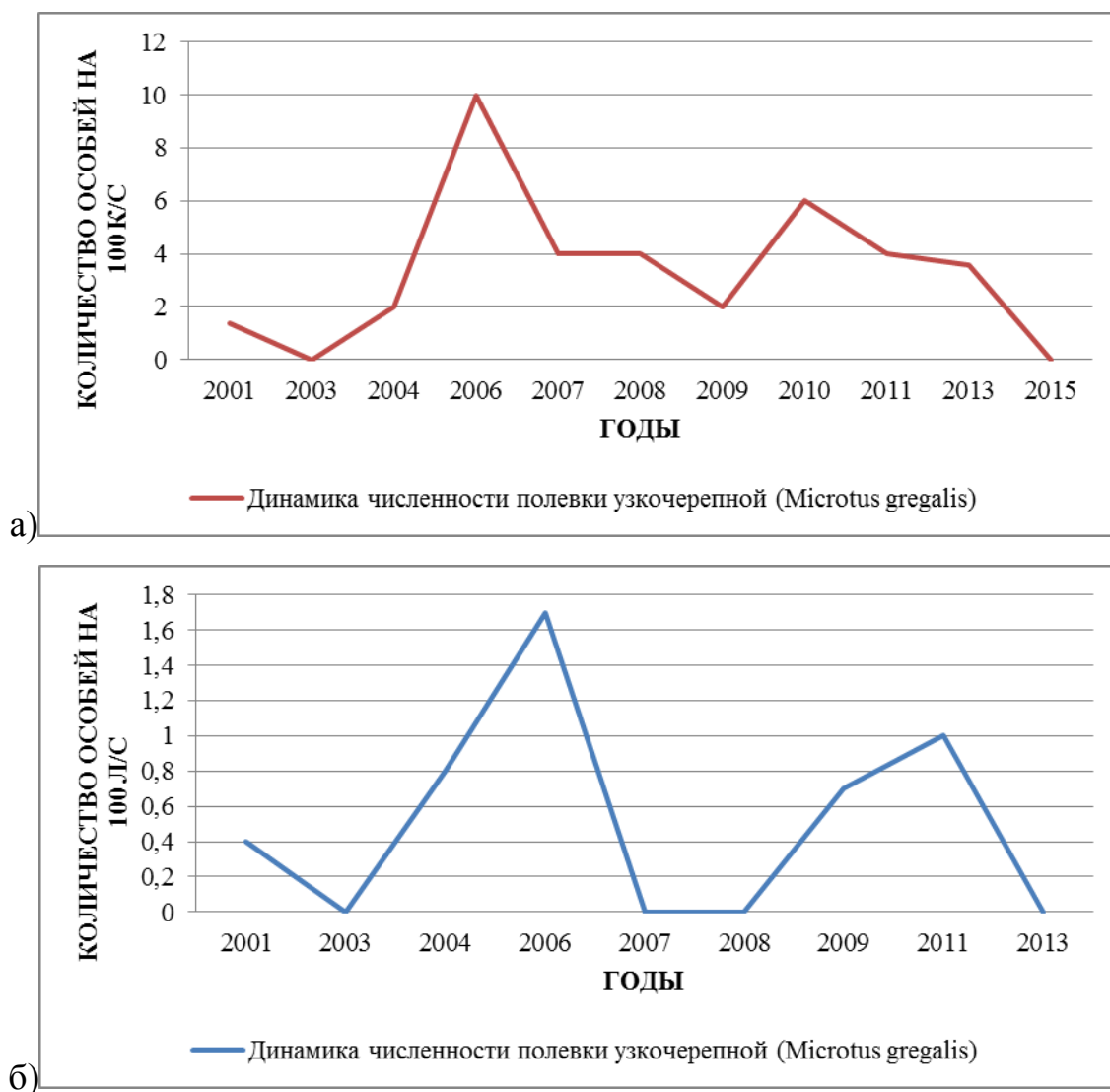
В степи разнотравно-злаковой максимальное количество особей полевки узкочерепной на 100 конусо – суток приходится 5,3 особи в 2013 году, минимальное – 1,7 особи в 2012 году. На 100 ловушко-суток максимальное количество особей составляет 2,5 – в 2007, минимальное 0,4 особи в 2003 году. В 2006 и 2015 гг. вид на участке не был отмечен. Графически данная статистика представлена на рисунке 48.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 48 - Динамика численности полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) в степи разнотравно-злаковой

В степи волоснецово-солонцеватой максимальное количество особей полевки узкочерепной на 100 конусо-суток было зафиксировано в 2006 году и составляло 10 особей, минимальное – 1,4 в 2001 г. Максимальное количество особей на 100 ловушко-суток зафиксировано в 2006 году равное 1,7 особей, минимальное - 0,4 в 2001 году. Графически данная статистика представлена на рисунке 49.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

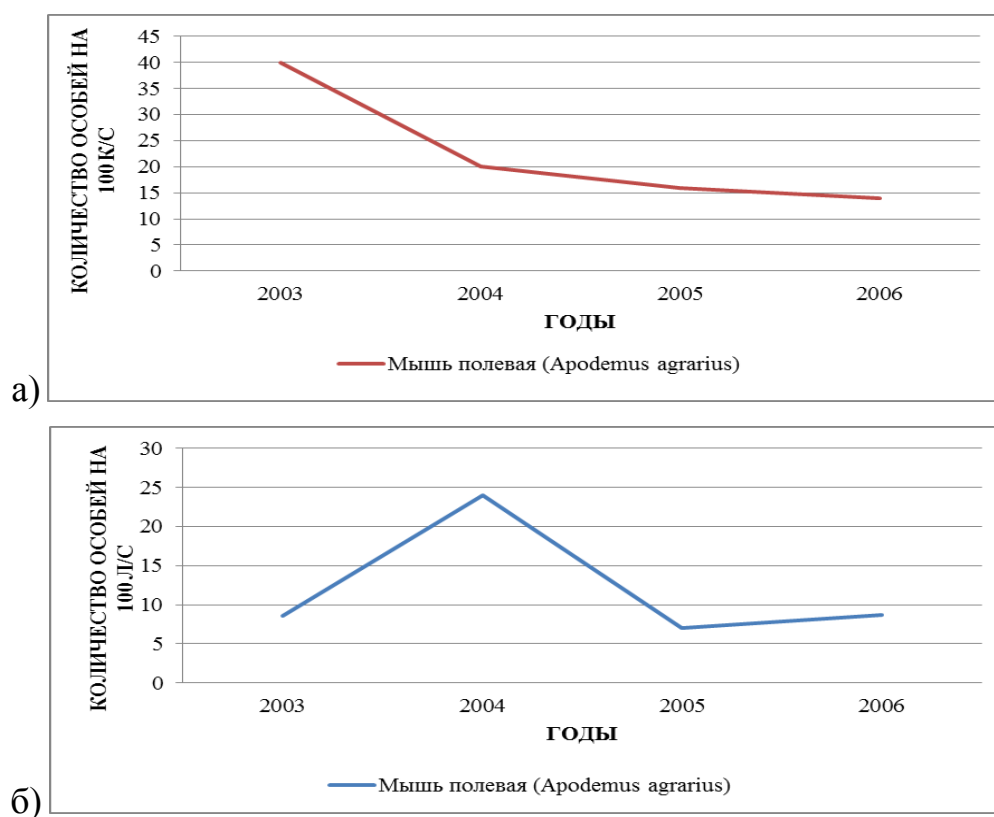
Рисунок 49 - Динамика численности полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) в степи волоснецово-солонцеватой

4.2 Динамика сообществ мелких млекопитающих Койбальской степи

4.2.1 Динамика численности мыши полевой (*Apodemus agrarius*)

Проанализировав данные по Койбальской степи в период 2003-2006 гг., мы отследили динамику численности мыши полевой по 7 пробным площадям. Рассчитали количество особей на 100 конусо - суток и 100 ловушко - суток.

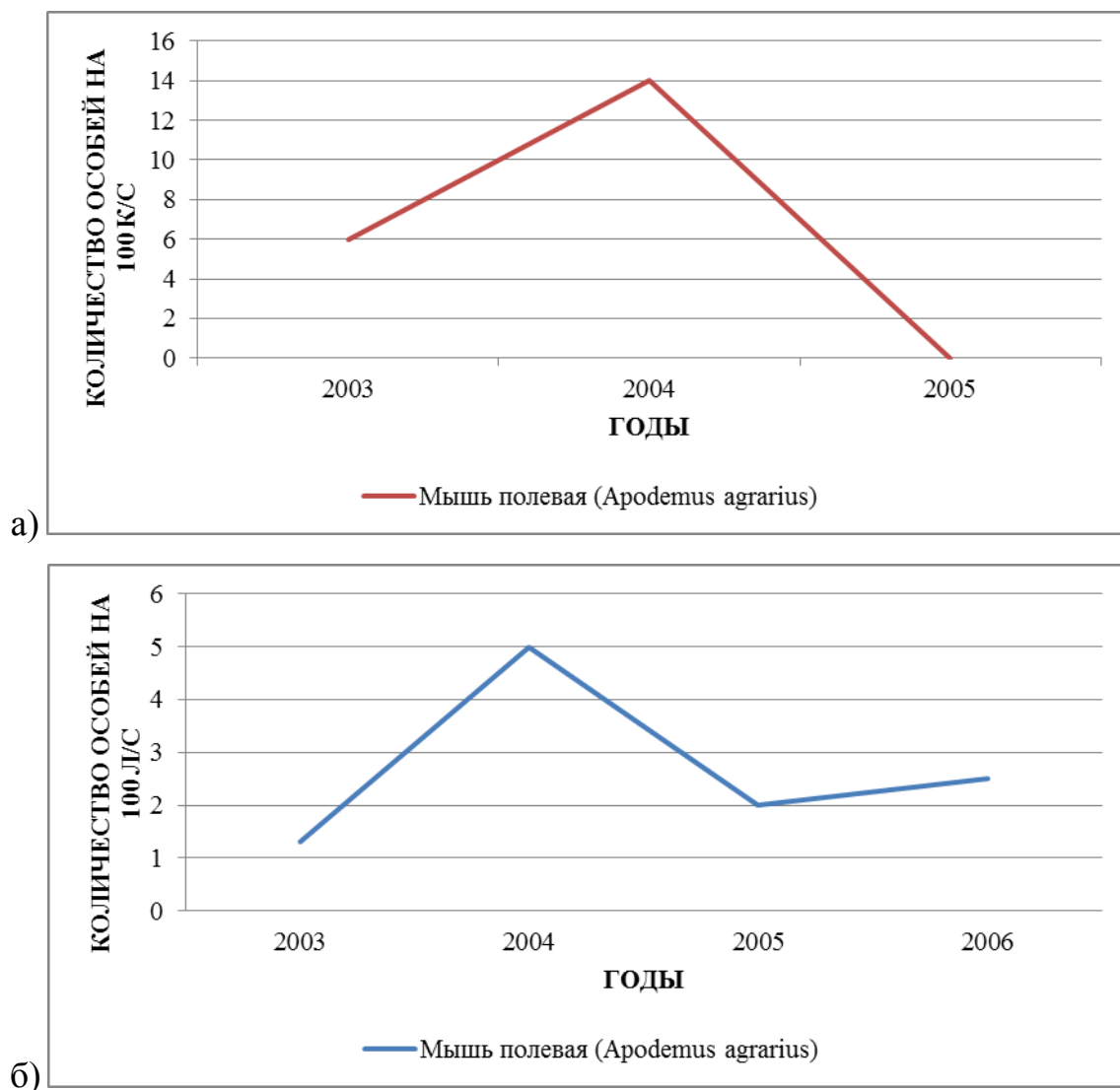
В лесополосе из тополя, вяза, облепихи и смородины максимальное количество особей мыши полевой на 100 конусо - суток равно 40 особей в 2003 году, минимальное – 14 особей в 2006 году. Максимальное количество особей на 100 ловушко - суток было зафиксировано в 2004 г. равное 24 особям, а минимальное - 7 особей в 2005 г. Графически данная статистика представлена на рисунке 50.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 50 - Динамика численности мыши (*Apodemus agrarius*) полевой в лесополосе из тополя, вяза, облепихи и смородины

В лесополосе из вяза, тополя и караганы максимальное количество особей мыши полевой на 100 конусо - суток равно 14 особей в 2004 году, минимальное – 6 особей в 2003 году. Максимальное количество особей на 100 ловушко - суток было зафиксировано в 2004 г. равное 5 особям, а минимальное - 1,3 особей в 2003 г. Графически данная статистика представлена на рисунке 51.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 51 - Динамика численности мыши (*Apodemus agrarius*) полевой в лесополосе из вяза, тополя и караганы

На 100 ловушко-суток в лесополосе из вяза и лиственницы максимальное количество особей мыши полевой составляет 1 – в 2004 и 2005

гг., минимальное - 0,7 особи в 2003 году. Графически данная статистика представлена на рисунке 52.

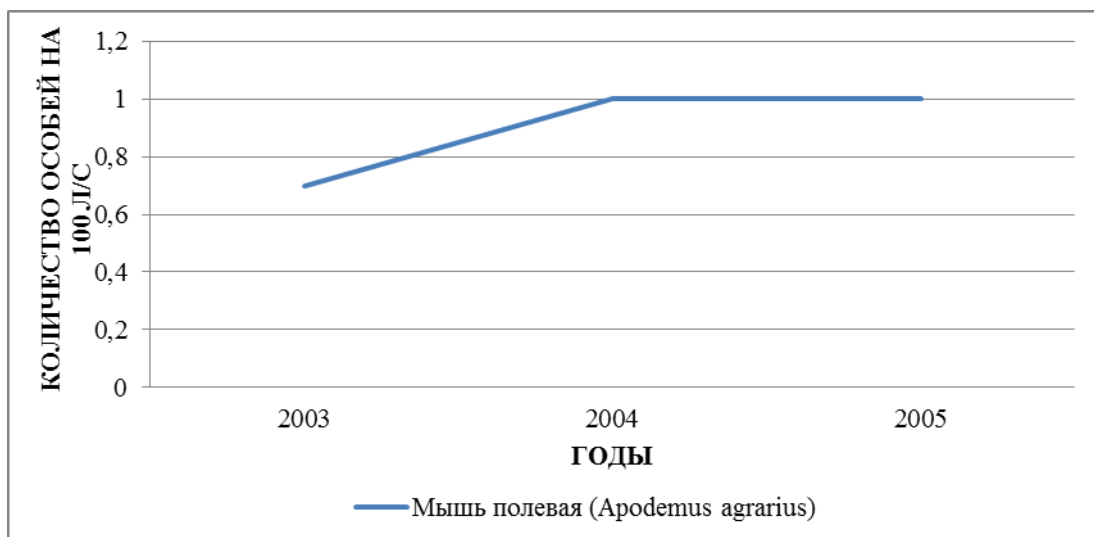
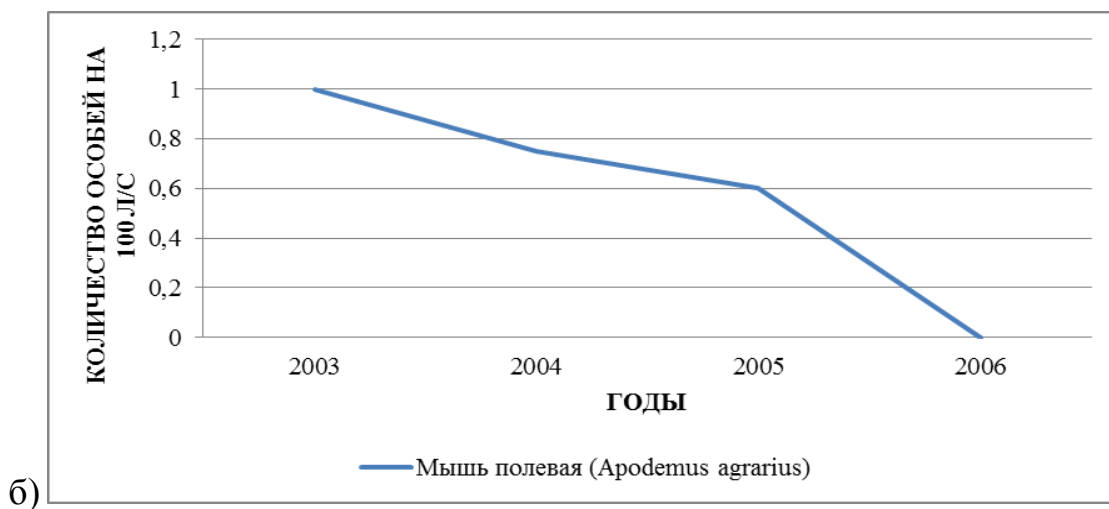
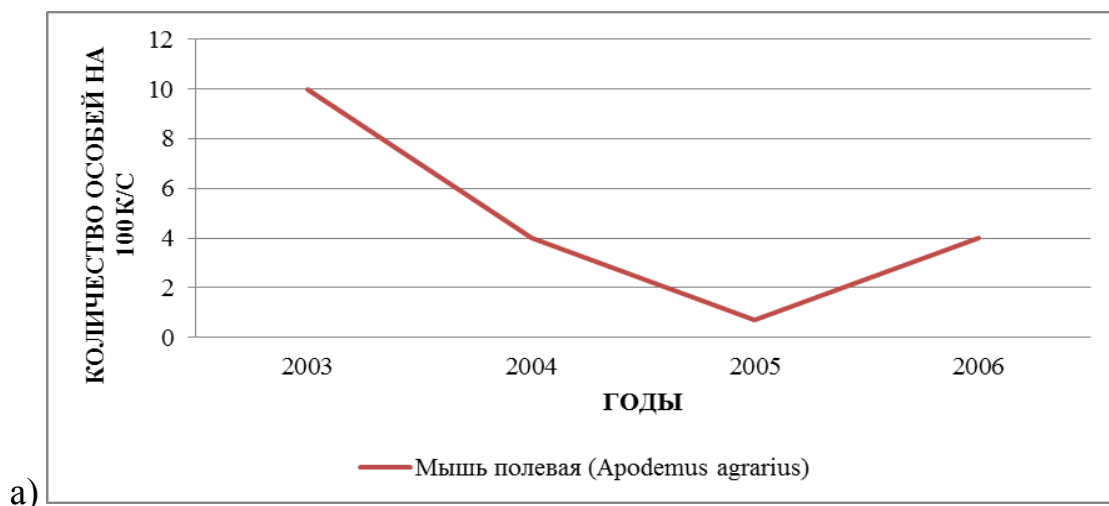


Рисунок 52 - Динамика численности мыши полевой (*Apodemus agrarius*) в лесополосе из вяза и лиственницы

В лесополосе из вяза, лиственницы и облепихи максимальное количество особей мыши полевой на 100 конусо-суток было зафиксировано в 2003 году и составляло 10 особей, минимальное – 0,7 в 2005 г. Максимальное количество особей на 100 ловушко-суток зафиксировано в 2003 году равное 1 особи, минимальное - 0,6 в 2005 году. Графически данная статистика представлена на рисунке 53.

В степи разнотравно – злаковой мышь полевая была зафиксирована только в 2006 году, показатель ее численности равен 4 особи на 100 конусо-суток. Графически данная статистика представлена на рисунке 54.

В лесополосе из тополя, вяза и яблони максимальное количество особей мыши полевой на 100 конусо-суток было зафиксировано в 2004 году и составляло 10 особей, минимальное – 6 в 2003 г. Максимальное количество особей на 100 ловушко-суток зафиксировано в 2003 году равное 5,5 особям, минимальное – 2,4 в 2004 году. Графически данная статистика представлена на рисунке 55.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 53 - Динамика численности мыши (*Apodemus agrarius*) полевой в лесополосе из вяза, лиственницы и облепихи

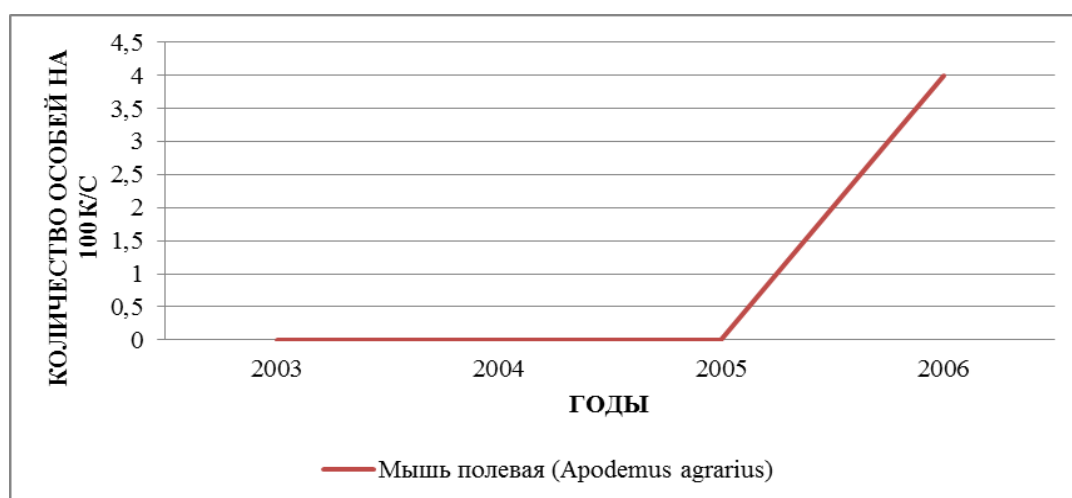
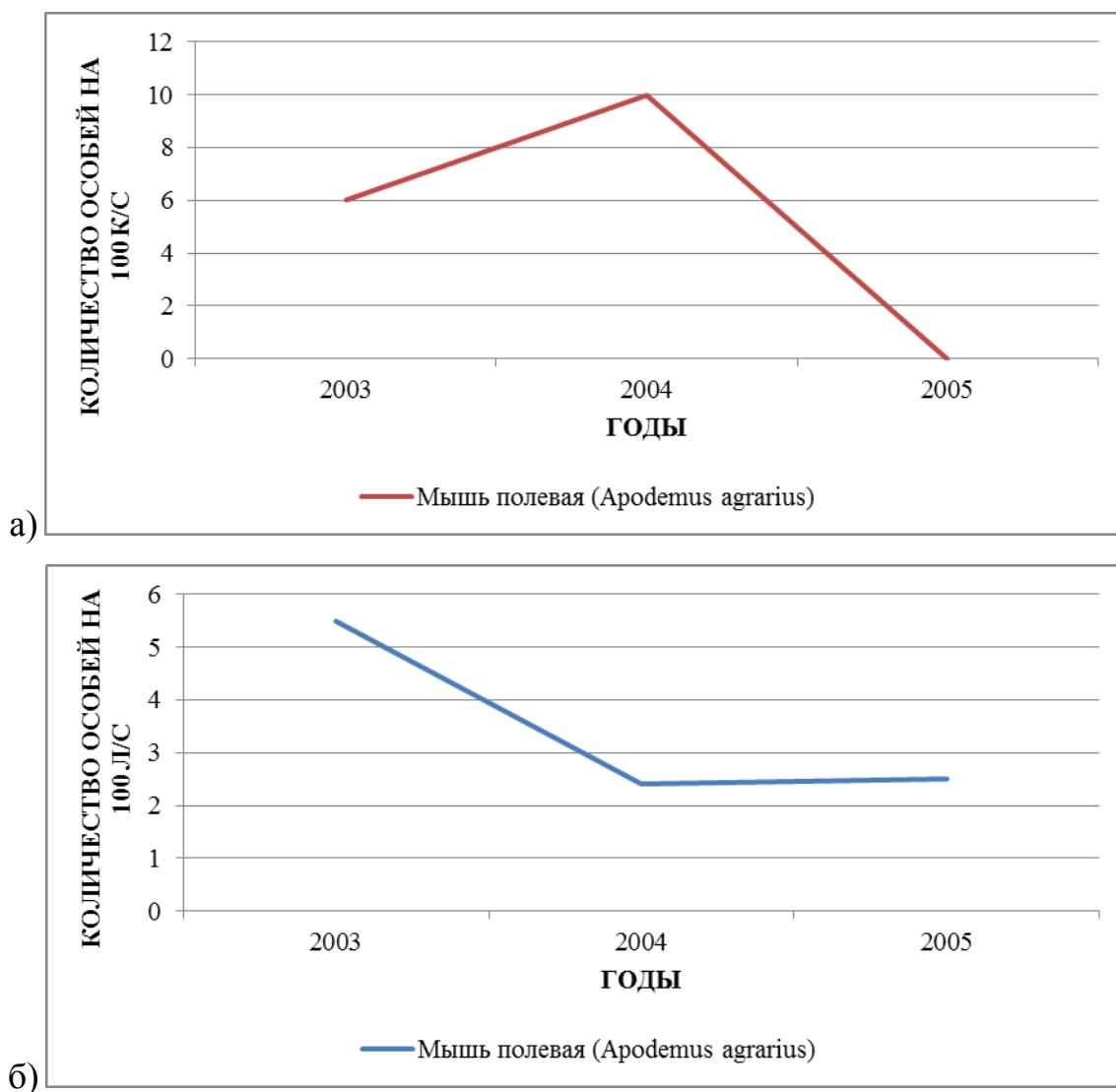


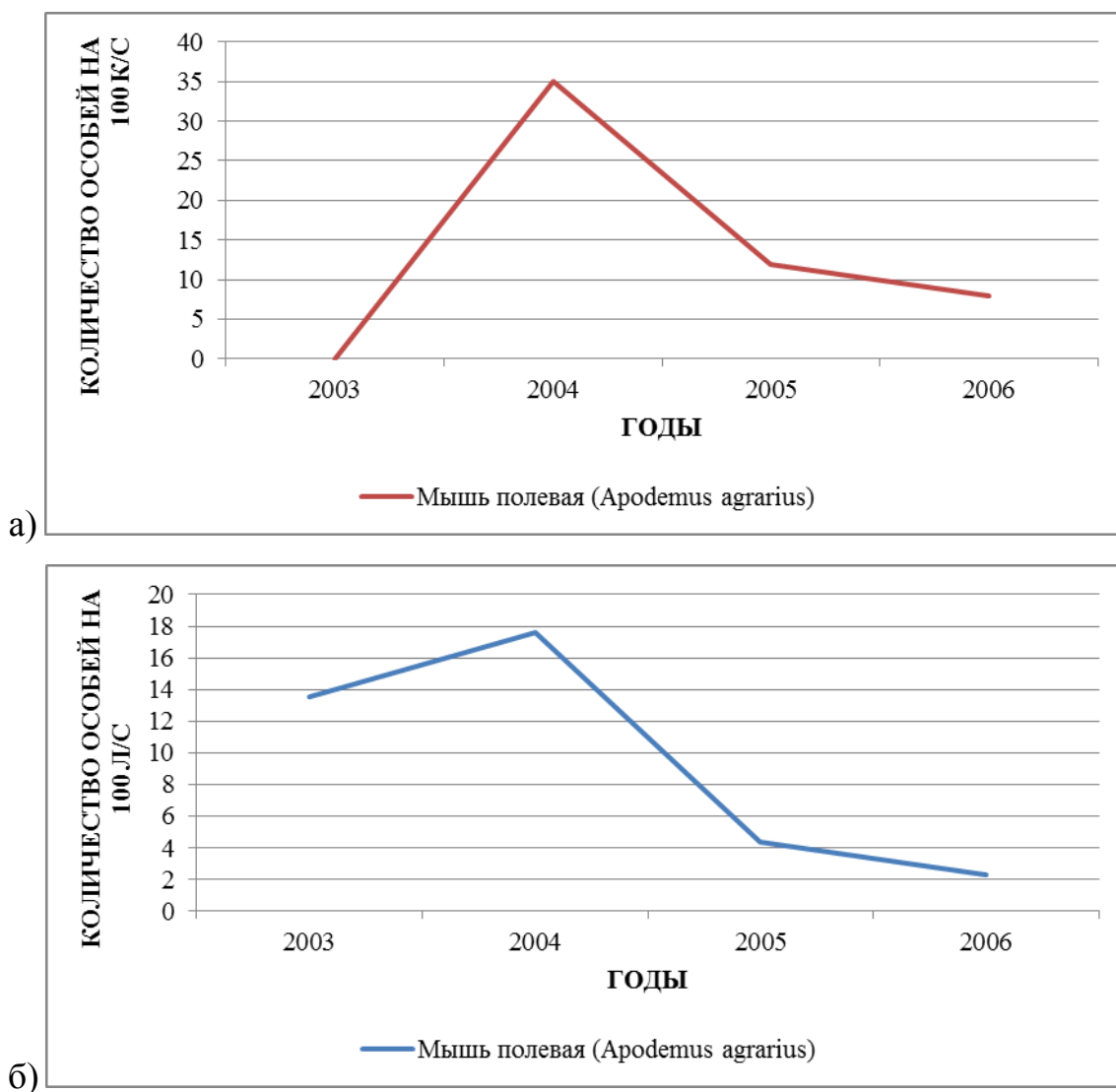
Рисунок 54 - Динамика численности мыши (*Apodemus agrarius*) полевой в степи разнотравно- злаковой



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 55 - Динамика численности мыши (*Apodemus agrarius*) полевой в лесополосе из тополя, вяза и яблони

В лесополосе из вяза, облепихи и смородины максимальное количество особей мыши полевой на 100 конусо - суток равно 35 особей в 2004 году, минимальное – 8 особей в 2006 году. Максимальное количество особей на 100 ловушко - суток было зафиксировано в 2004 г. равное 17,6 особям, а минимальное - 2,3 особей в 2006 г. Графически данная статистика представлена на рисунке 56.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

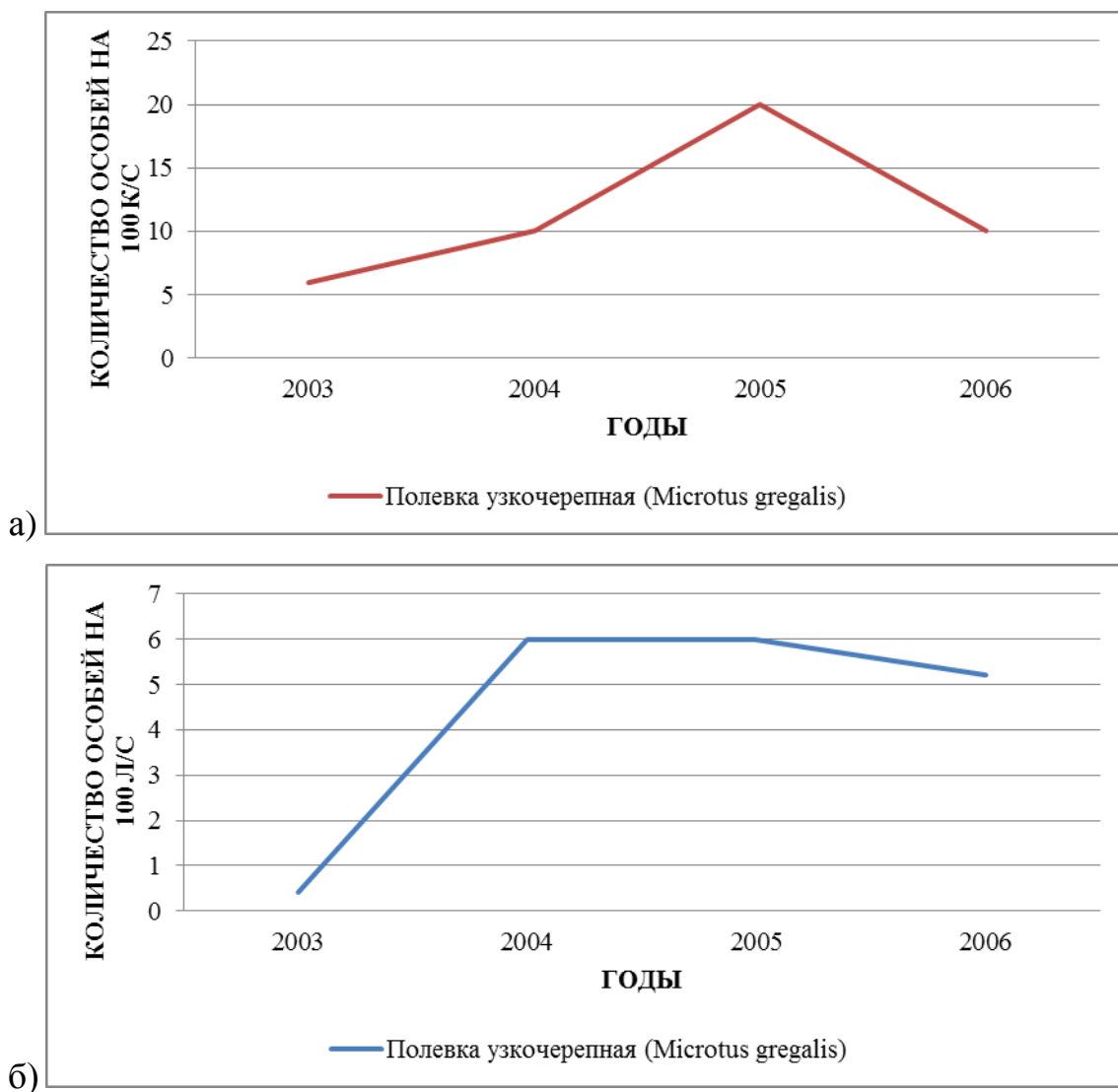
Рисунок 56 - Динамика численности мыши (*Apodemus agrarius*) полевой в лесополосе из вяза, облепихи и смородины

4.2.2 Динамика численности полёвки узкочерепной (*Microtus gregalis*)

Динамика численности полевки узкочерепной была отслежена на 7 пробных площадях Койбальской степи в период с 2003 по 2006 гг. Были рассчитаны количество особей данного вида на 100 конусо-суток и 100 ловушко-суток.

В лесополосе из тополя, вяза, облепихи и смородины максимальный показатель численности данного вида на 100 конусо-суток зафиксирован в

2005 году и равен 20, минимальный – в 2003 году и равен 6 особям. В 2004 и 2005 году наблюдалась стабилизация численности и максимальный показатель равный 6 особям на 100 ловушко-суток. Минимальный показатель был зафиксирован в 2003 году равный 0,4 особям. Графически данная статистика представлена на рисунке 57.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 57 - Динамика полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) в лесополосе из тополя, вяза, облепихи и смородины

На рисунке 58 изображена динамика численности вида в лесополосе из вяза, тополя и караганы максимальный показатель численности на 100 ловушко – суток равен 3 в 2005 году, минимальный 0,3 особи в 2003 году.

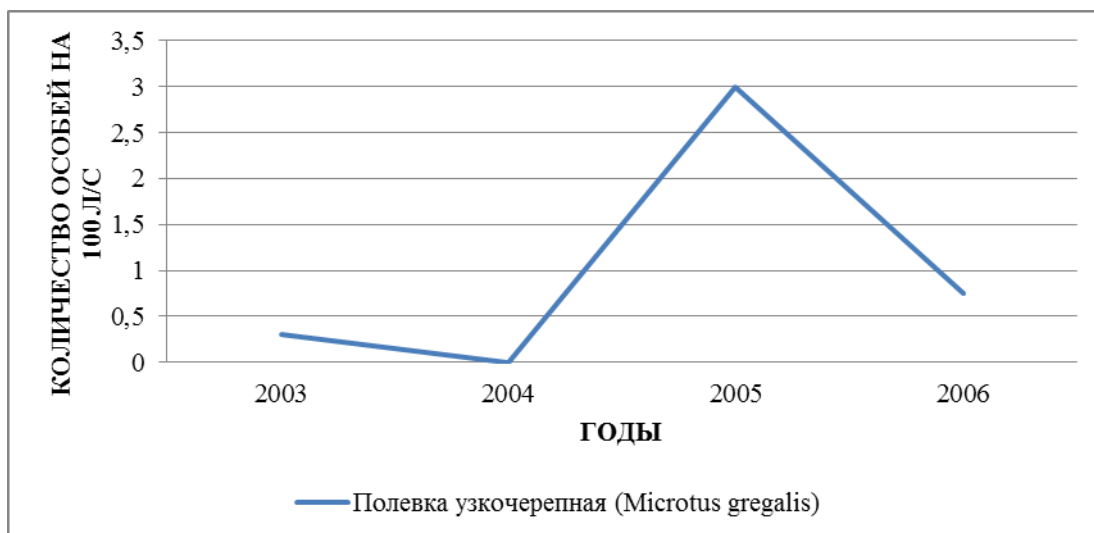


Рисунок 58 - Динамика полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) в лесополосе из вяза, тополя и караганы.

На рисунке 59 изображена динамика численности вида в лесополосе из вяза и лиственницы полевка узкочерепная была зафиксирована только в 2005 году, численность равна 0,7 особи на 100 ловушко – суток.

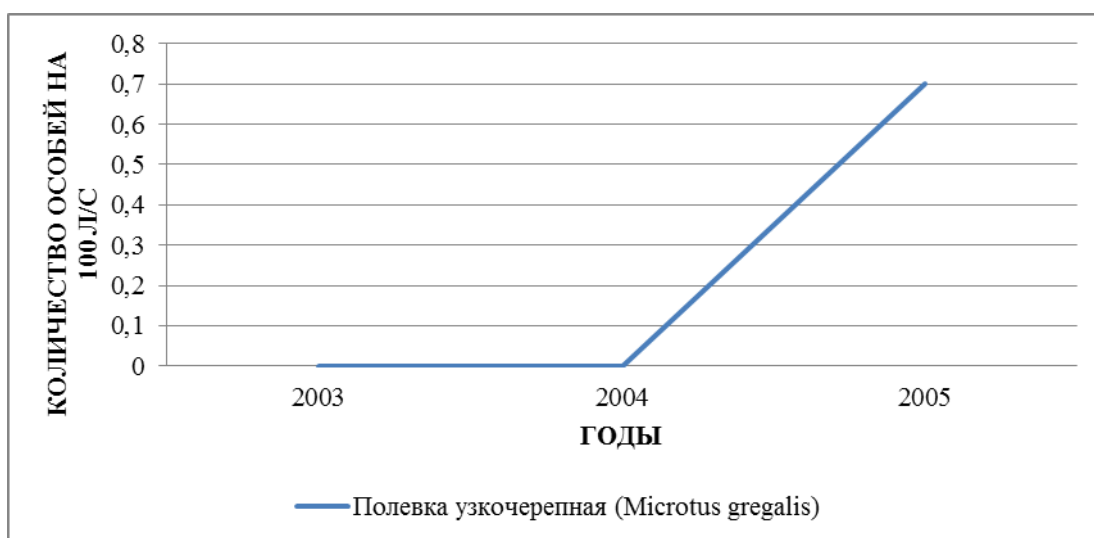
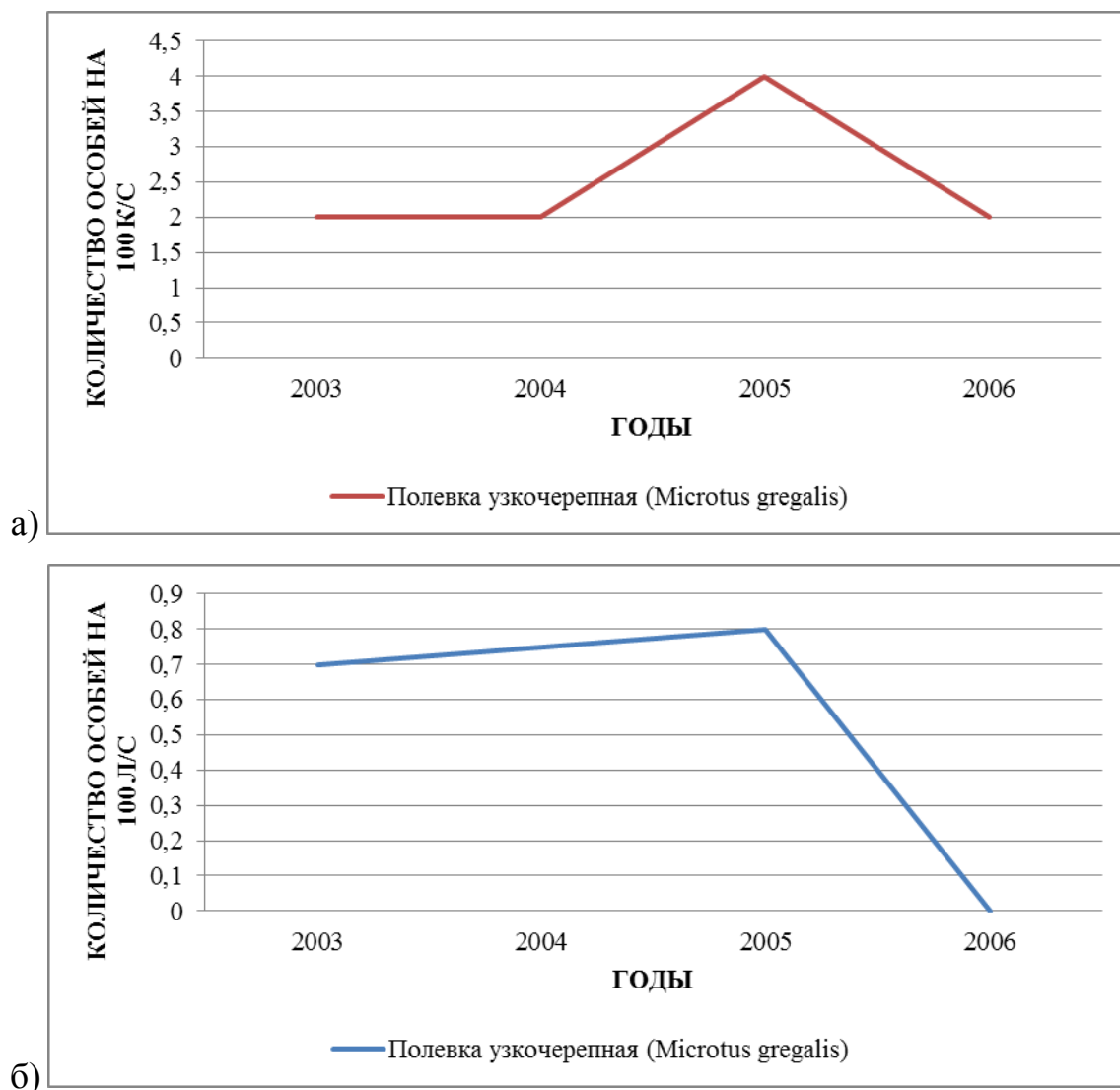


Рисунок 59 - Динамика полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) в лесополосе из вяза и лиственницы

В лесополосе из вяза, лиственницы и облепихи максимальный показатель численности данного вида на 100 конусо-суток зафиксирован в 2005 году и равен 4. В 2003, 2004 и 2006 гг. численность держится на уровне одного показателя, равного 2 особям. В 2005 году максимальный показатель

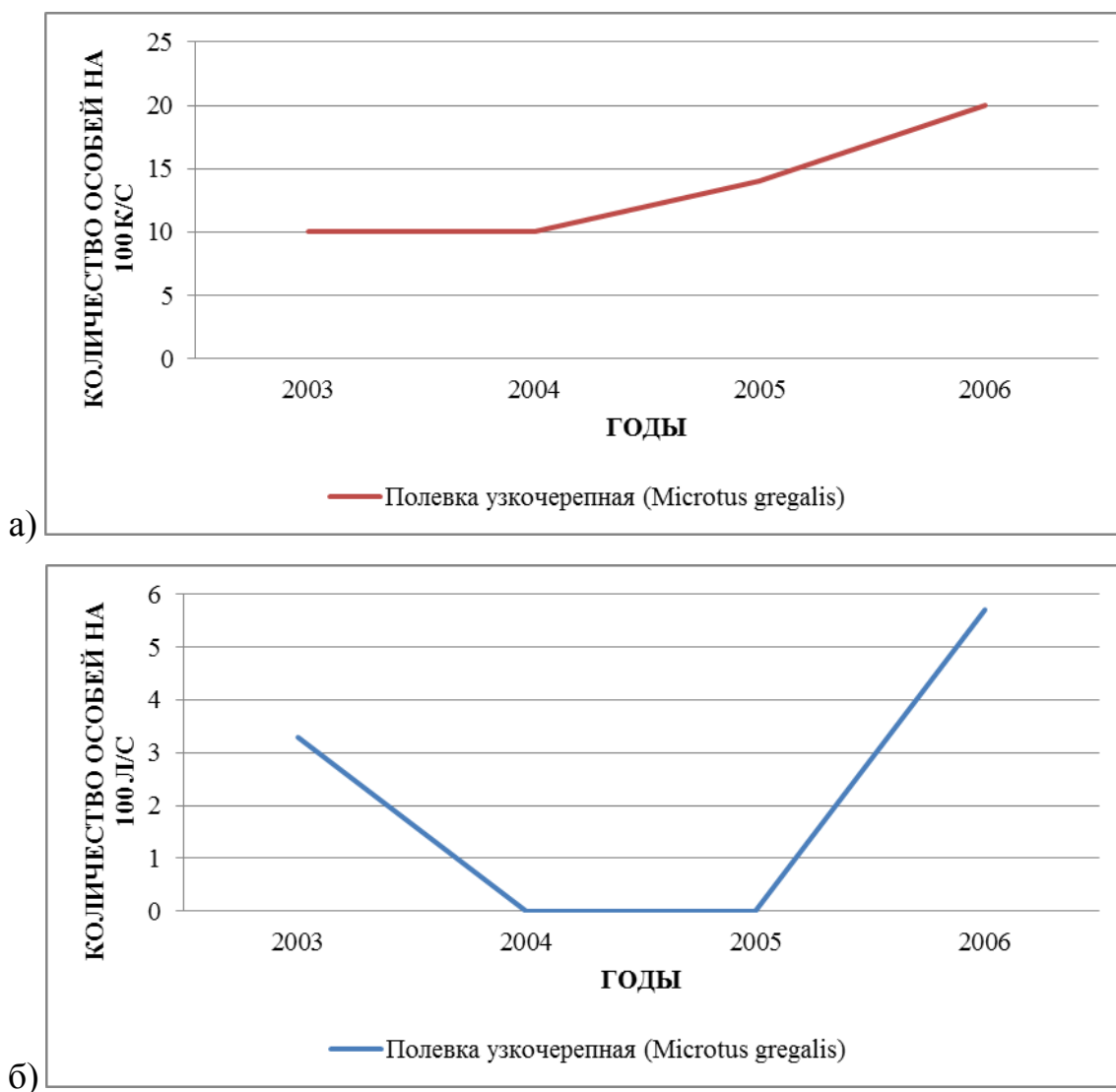
численности равен 0,8 особям на 100 ловушко-суток. Минимальный показатель был зафиксирован в 2003 году равный 0,7 особям. Графически данная статистика представлена на рисунке 60.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 60 - Динамика полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) в лесополосе из вяза, лиственницы и облепихи

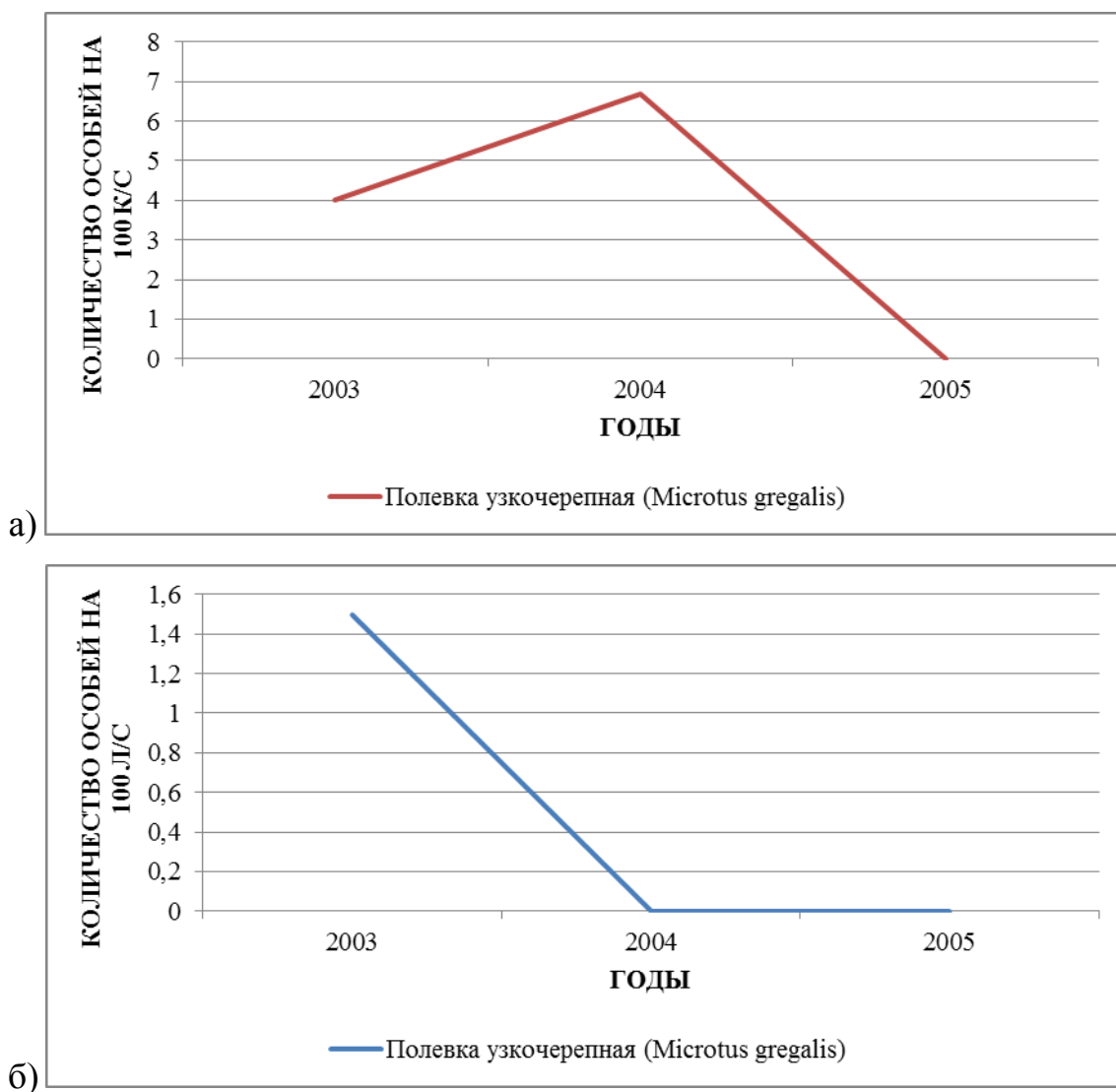
Максимальный показатель численности полевки узкочерепной в степи равен 20 особям на 100 конусо-суток в 2006 году. Стабильно держалась численность вида в 2003 и 2004 гг., показатель равен 10 особям. Максимальное количество особей на 100 ловушко - суток было зафиксировано в 2006 г. равное 5,7 особям, а минимальное - 3,3 особи в 2003 г. Графически данная статистика представлена на рисунке 61.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 61 - Динамика полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) в степи разнотравно-злаковой

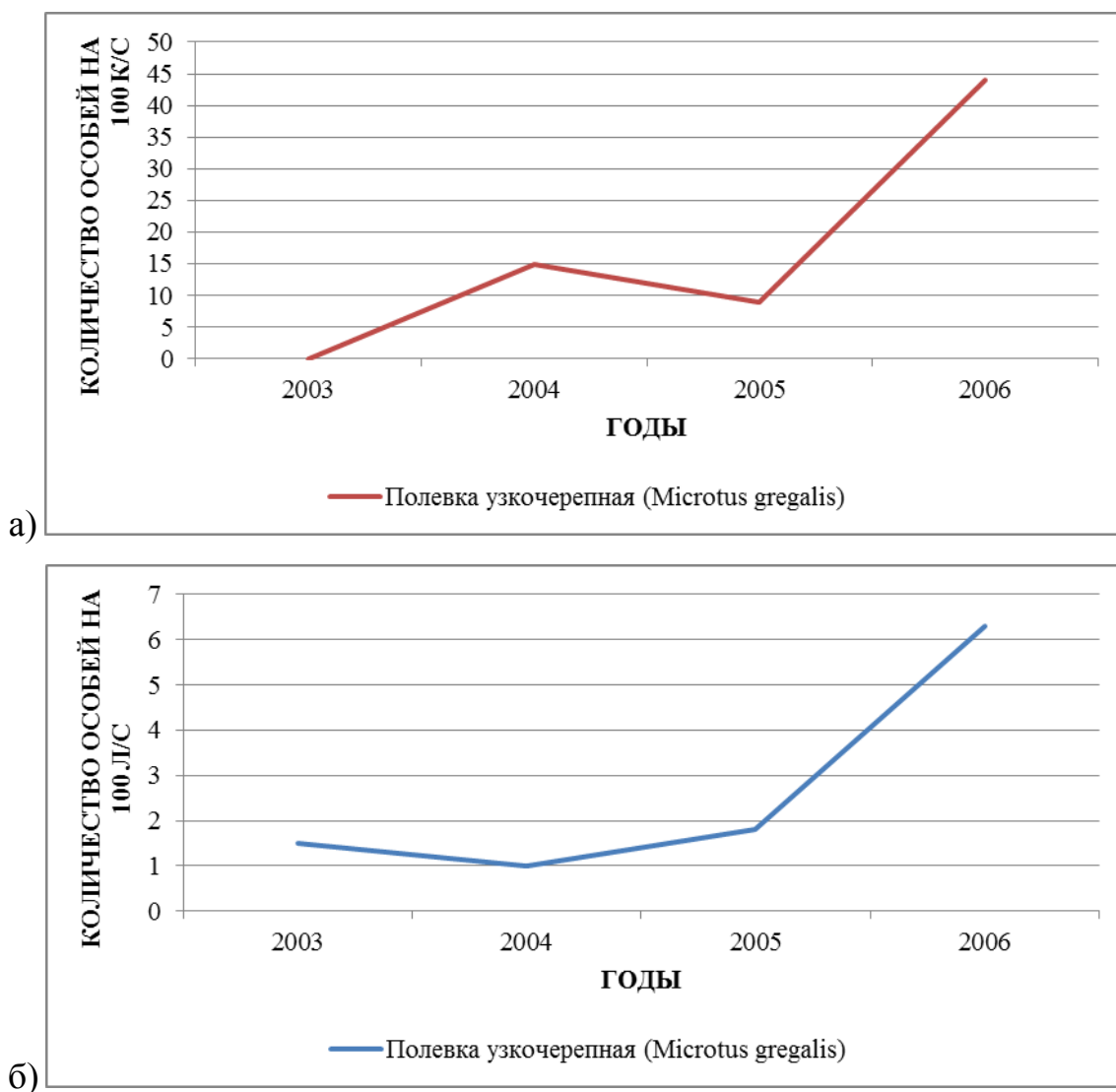
В лесополосе из тополя, вяза и яблони максимальное количество особей полевки узкочерепной на 100 конусо - суток равно 6,7 особям в 2004 году, минимальное – 4 особей в 2003 году. Максимальное количество особей на 100 ловушко - суток было зафиксировано в 2003 г. равное 1,5 особям. В 2004, 2005 гг. вид не отмечался. Графически данная статистика представлена на рисунке 62.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 62 - Динамика полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) в лесополосе из тополя, вяза и яблони

В лесополосе из вяза, облепихи и смородины максимальное количество особей полевки узкочерепной на 100 конусо-суток было зафиксировано в 2006 году и составляло 44 особям, минимальное – 9 в 2005. Максимальное количество особей на 100 ловушко-суток зафиксировано в 2006 году равное 6,3 особям, минимальное - 1 в 2004 году. Графически данная статистика представлена на рисунке 63.



а) на 100 конусо - суток; б) на 100 ловушко - суток

Рисунок 63 - Динамика полевки узкочерепной (*Microtus gregalis*) в лесополосе из вяза, облепихи и смородины

4.3 Основные факторы, влияющие на изменение состава и структуры сообществ мелких млекопитающих

Виды мышевидных грызунов, сходные по экологическим нишам, формируют сообщество, которое в экосистеме играет важную роль. Если данные виды можно рассматривать в качестве объекта питания хищных видов, то их можно объединить с представителями отряда Insectivora в самостоятельные сообщества, которые представляют собой отдельную, важную структурную единицу любого биоценоза. Анализ различных

количественных и качественных показателей, таких как: численность, видовой состав, доминирующие виды, соотношение видов в сообществе, дают возможность оценить реакцию сообществ, подверженных антропогенному воздействию на определенном природном участке [131].

К основным причинам изменения состава сообществ мелких млекопитающих степных участков Республики Хакасия относят: резкое изменение природно-климатических условий, пожары, деградация лесополос (усыхание, неконтролируемые вырубки), состояние кормовой базы и динамику численности популяций отдельных видов.

В весенний период 2015 года на территории Хакасии, в Ширинской степи огромная площадь была подвержена пожарам. Данное явление весьма значительно отразилось на состоянии сообществ мелких млекопитающих. По результатам наших исследований в 2015 году значительно сократилось биологическое разнообразие мышевидных грызунов. Всего в 2015 году было отловлено 5 видов, а, для сравнения, в 2014 году – 10 видов, из них 3 вида относятся к отряду *Insectivora*. Практически полное отсутствие бурозубок в 2015 г. говорит о том, что пожар охватил не только растительность, но и более глубокие слои почвы, в которых проживала почвенная биота. По данным Тимошкиной О. А. [126], «обилие насекомых и их личинок в подстилке уменьшается в 3-14 раз, в зависимости от температуры огня». Зооценоз восстанавливается в течение двух лет. В качестве основного корма для бурозубок являются различные беспозвоночные: личинки, многоножки, жуки. Наши данные за предыдущие годы свидетельствуют о постоянном присутствии землероек на территории хакасских степей.

К причинам деградации полесозащитных лесополос относят: уменьшение площади лесных насаждений за счет выборочной рубки деревьев; наличие оставленного мусора; пожары, уничтожившие подросты и кустарниковый ярус, вытаптывание травянистого яруса и почв. Впоследствии деградации лесных полос, по результатам наших исследований в Ширинской степи, наблюдается значительное сокращение видового разнообразия. Количество

фоновых видов с 15 (период с 2000 – 2010 гг.) сократилось до 3 видов (с 2011 по 2015 гг.). Основным представителем лесополос является мышь полевая в силу своей экологической пластичности.

Изменение природно – климатических условий относится к важному фактору формирования сообществ. Например, в июне-июле, после выпадения большого количества осадков и высоких температур было зафиксировано уменьшение плотности зверьков. Так же в весенний период зафиксировано уменьшение плотности по причинам малоснежной зимы и низких температур [112]. В 2013 в летний период выпало большое количество осадков, что повлекло за собой, по нашему предположению, обводнение некоторых степных участков. Вследствие чего на этих территориях мелкие млекопитающие нам не попадались.

Состав фауны микромаммалиа напрямую зависит от состояния кормовой базы. Чем разнообразнее выбор корма, тем большее количество видов присутствует на участке. Разновидность и количество корма зависят в состоянии растительности и почв, от состава древесного, кустарникового и травянистого ярусов, которые в свою очередь, зависят от влияния внешних биотических и абиотических факторов.

4.4 Роль полезащитных лесных полос в поддержании биоразнообразия мелких млекопитающих

Искусственные лесные насаждения – это искусственно созданные лесные насаждения для защиты от неблагоприятных природных и антропогенных факторов. Основными задачами, которые выполняют данные посадки, являются: защита земель от ветровой эрозии почв; защита земель от водной эрозии; накопление влаги; способствование образованию благоприятного микроклимата.

Лесополосы можно проклассифицировать в зависимости от их назначения. Существуют полезащитные (ветроломные) лесополосы, функция

которых заключается в защите полей от вредоносного ветра. Такие лесополосы используются в основном на равнинных территориях или пологих склонах. Приводораздельные лесополосы размещают на линиях водоразделов, с целью снегозадержания, регуляции таяния снегов и распределения потоков. Водорегулирующие лесополосы создаются для задержания поверхностного стока и предотвращения эрозии почв.

В Хакасских степях основная посадка лесополос состоялась 60-ых годах прошлого столетия. Данные лесополосы несут в себе в первую очередь полезную функцию. Они снижают скорость ветра и задерживают влагу, что соответственно предотвращает эрозию почв.

Лесополосы играют огромную роль в формировании сообществ мелких млекопитающих. Основываясь на результатах наших исследований, мы можем сказать, что плотность населения мелких млекопитающих на участках с древесной растительностью выше, чем на степных. Обусловлено данное явление наличием дополнительного корма в форме семян древесных и кустарниковых пород, их плодов и ягод, а так же наличием различной травянистой растительности. В степях зафиксирована наименьшая биомасса, в силу небольшого наличия корма и непригодных для образования нор почв. Учитывая, что в степных участках местность наиболее открытая, мышевидные грызуны сложнее переносят неблагоприятные внешние факторы. На участках с древесной растительностью мелкие млекопитающие легче переносят влияние внешних факторов за счет внутреннего микроклимата лесополос. На лесистых участках в зимний период снежный покров выше, чем на степных участках, что дает возможность грызунам благоприятно провести зимний период [129]. В летний период лесополосы защищают от дождей, способствуют благоприятному переносу животными засухи, за счет задержания влаги.

В таблице 5 представлена биомасса корма мелких млекопитающих на пробных площадях в Ширинской и Койбальской степях.

Таблица 5 - Фитомасса растительных компонентов в степи и лесополосах разного породного состава, 1 кг на 1 га

Степи и лесополосы	Семена лиственницы	Семена акации	Плоды облепихи	Плоды смородины	Травянистые растения (сырая масса)
Ширинская степь					
Степь разнотравно-злаковая	-	-	-	-	1410
Степь волоснецово-солонцеватая	-	-	-	-	1780
Участки с древесной растительностью	70-135	20-30	15-20	—	20220
Койбальская степь					
Степь злаково - разнотравная	-	-	-	-	2120
Лиственница, вяз, облепиха	30-60	-	120-240	-	4800
Вяз, облепиха, смородина золотистая	-	-	120-240	60-120	2800
Тополь гибридный, облепиха, смородина	-	-	120-240	60-120	1700

Наиболее приятными для проживания мелких млекопитающих считаются древесные участки с большим наличием семян лиственницы, плодов смородины и облепихи. Стоит учитывать, что древесные насаждения, кустарниковый подлесок и травянистый ярус создают условия защиты не только для грызунов, но и для других животных, населяющих территорию.

ВЫВОДЫ

1. Население мелких млекопитающих степной части Хакасии разнообразно по количеству видов в сообществах. Биоразнообразие мышевидных грызунов и насекомоядных млекопитающих представлено 18 видами, систематически относящихся к двум отрядам, 4 семействам (*Muridae*, *Cricetidae*, *Sminthidae*, *Soricidae*) и 8 родам (*Apodemus*, *Micromys*, *Microtus*, *Clethrionomys*, *Lagurus*, *Phodopus*, *Sicista*, *Sorex*).

2. Заселение различных биотопов мелкими млекопитающими происходит неравномерно, что обусловлено спецификой и уровнем адаптации видов к условиям аридных территорий. Узкоспециализированные виды «степняки», такие как пеструшка степная, мышовка степная и хомячок джунгарский предпочитают коренные участки степи. Мышь полевая, представители серых и лесных полёвок наоборот, тяготеют к биотопам с кустарниковой и древесной растительностью. Мышь полевая и полевка узкочерепная населяют абсолютно все типы биотопов и численно преобладают в сообществах. Доля участия мыши полевой достигает уровня 100% доминанта, а доля участия полёвки узкочерепной в Ширинской степи варьирует от 2,7 до 69,8%, в Койбальской – от 6 до 87%.

3. Динамика численности мыши полевой в биотопах Ширинской степи варьирует от 0,5 до 24,1 особей на 100 л.-с., а в Койбальской степи колеблется от 0,6 до 24 особей на 100 л.-с. Динамика численности полевки узкочерепной в различных участках Ширинской степи варьирует от 0,1 до 1,8 особей на 100 л.-с. Динамика численности полевки узкочерепной на пробных участках Койбальской степи варьирует от 0,3 до 6,3 особей на 100 л.-с.

4. При сравнительном анализе сообществ разных биотопов выявлено, что наиболее высокий коэффициент сходства между участками в Ширинской степи (77%), отмечен в степях разнотравно-злаковой и волоснецово-солонцеватой. Максимальный коэффициент сходства между участками

Койбальской степи (49%), был зафиксирован между лесополосой из тополя, вяза, облепихи, смородины и лесополосой из вяза, облепихи, смородины.

5. Основными причинами изменения состава сообществ мелких млекопитающих степных участков Республики Хакасия являются: резкое изменение природно-климатических условий, пожары, деградация лесополос (усыхание, неконтролируемые вырубки, вытаптывание травянистого яруса и почв), состояние кормовой базы и динамика численности популяций отдельных видов.

6. Проанализировав состав и структуру сообществ мелких млекопитающих степной части Хакасии выявлено, что биологическое разнообразие грызунов и насекомоядных уменьшается, чему способствуют деградация лесополос, и они перестают выполнять функцию «накопителей» фауны, а так же в результате возрастающего влияния антропогенного фактора на экосистему Ширинской степи.

СПИСОК ИСОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Абатуров, Б.Д. Млекопитающие как компонент экосистемы : монография / Б. Д. Абатуров. – Москва : Наука, 1984. - 286 с.
- 2 Алехин, В. В. Растительность СССР в ее основных зонах / В. В. Алехин. – Москва : Советская наука, 1951. - 512 с.
- 3 Аниканова, В. С. Методы сбора и изучение гельминтов мелких млекопитающих: учебное пособие / В. С. Аниканова, С. В. Бугмырин, Е. П. Иешко. - Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2007. - 145 с.
- 4 Анюшин, В. В. Красная книга Республики Хакасия: Редкие и исчезающие виды животных / В.В. Анюшин [и др.]. - Новосибирск: Наука, 2004. - 319 с.
- 5 Аргиропуло, А.И. Семейство Muridae - мыши. Фауна СССР. Млекопитающие. Том 3 / А. И. Аргиропуло. - Москва – Ленинград : Изд. АН СССР, 1940. - 170 с.
- 6 Архипов, А. Л. Геоэкологическое и экогеохимическое состояние геологической среды Южно-Минусинской котловины (республика Хакасия): автореферат дисс. ... канд. геолого-минералогических наук : 25.00.36 / Архипов Александр Леонидович. - Томск, 2011. - 24 с.
- 7 Баженов, И. К. Западный Саян / И. К. Баженов // Очерки по геологии Сибири. - Вып. 6. - Москва, 1934. - 146 с.
- 8 Балагура, Н.Н. Влияние антропогенных факторов на формирование комплексов мелких млекопитающих степной зоны Хакасии / Н.Н. Балагура // Влияние антропогенной трансформации ландшафтов на население наземных позвоночных: Тез. Всесоюз. совещ. – Москва, 1987. – Ч. 2. – С. 77-78.
- 9 Балагура, Н.Н. Оценка оптимальности станций мелких млекопитающих в агроценозах Хакасии / Н.Н. Балагура // Оптимальные местообитания растительноядных животных – Красноярск, 1985. – С. 31.

- 10 Балагура, Н.Н. Экологические особенности распределения мелких млекопитающих в степной зоне Хакасии / Н.Н. Балагура // Экологическая оценка местообитаний лесных животных – Новосибирск, 1987. – С. 169-182.
- 11 Башенина, Н. В. Пути адаптации мышевидных грызунов / Н. В. Башенина. – Москва : Наука, 1977. - 355 с.
- 12 Белов, Л.П. Азотфиксация в желудочно-кишечном тракте обыкновенной полевки и ее влияние на биологическую активность почв: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.07 / Белов Леонид Павлович. - Москва, 2009. - 20 с.
- 13 Белов, Л. П. Особенности трансформации азота в дерново-подзолистой почве на участках, заселенных обыкновенной полевкой *Microtus arvalis* / Л.П. Белов [и др.] // Изв. РАН. Сер. Биол. - 2002. - № 1. - С. 86-92.
- 14 Березовский, А. Я. Природа Ширинского района. / А. Я. Березовский. - Абакан, 2011. - 112 с.
- 15 Бернштейн, А.Д. Влияние расчистки леса на численность мелких млекопитающих / А.Д. Бернштейн, Ю.А. Мясникова // Влияние антропогенной трансформации среды на население наземных позвоночных животных: учебное пособие. – Москва, 1987. – С. 671.
- 16 Бернштейн, А. Д. Эффективность метода ловушко-линий для оценки численности и структуры популяций рыжей полевки (*Clethrionomys glareolus*) / А. Д. Бернштейн, Т. В. Михайлова, Н.С. Апекина // Зоол. журн. - 1995. - Т. 74, № 7. - С. 119-127.
- 17 Богородская, А.В. Влияние жизнедеятельности узкочерепной полевки (*Microtus gregalis* Pall.) на активность микробоценозов почвогрунтов отвалов бородинского бурогоугольного разреза / А.В. Богородская, Е.В. Екимов, А.С. Шишкин // Вестник КрасГАУ. - 2013. - № 10. - С. 51-55.
- 18 Борисова, Н. Г. Фауна Республики Бурятия / Н. Г. Борисова [и др.] // Фауна и экология млекопитающих Забайкалья: тр. Зоол. ин-та РАН. - 2001. - Т. 288. - С. 3-95.

- 19 Булахов, В.Л. Влияние роющей деятельности крота на физико-химические свойства почв лесов степной зоны юго-востока Украины / В. Л. Булахов // Проблемы почвенной зоологии. - Вильнюс, 1975. - С. 85-87.
- 20 Булахов, В.Л. Влияние фитофагов-млекопитающих на скорость минерализации подстилки в лесных биогеоценозах степной зоны Украины / В. Л. Булахов, А. Е. Пахомов // Роль подстилки в лесных биогеоценозах: тез. докл. Всесоюз. совещ. - Москва: Наука, 1983. - С. 31-32.
- 21 Венедеева, Е. А. Функции и формулы Excel 2007. Библиотека пользователя / Е. А. Венедеева. - Санкт-Петербург : Питер, 2008. - 384 с.
- 22 Виноградов, Б. С. Краткий определитель грызунов фауны СССР: 2-е изд., доп. и перераб. / Б. С. Виноградов, И. М. Громов. - Ленинград : Наука. Ленинградское отделение, 1984. - 140 с.
- 23 Виноградов, Б. С. Фауна СССР. Млекопитающие: определитель / Б. С. Виноградов, А. И. Аргиропуло. - Москва, 1941. - 244 с.
- 24 Виноградов, В. В. Влияние факторов различной природы на многолетнюю динамику численности мелких млекопитающих горной тайги юга Средней Сибири / В. В. Виноградов // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. – 2010. – Вып. 1. – С. 243- 246.
- 25 Водные ресурсы Ширинского района Республики Хакасия / Под ред. В. П. Парначева. - Томск: изд-во Том. ун-та, 1999. - 177 с.
- 26 Вольперт, Я. Л. Сообщества мелких млекопитающих природных и техногенных ландшафтов Северо-Востока Сибири: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Вольперт Яков Лейзерович. - Екатеринбург: ИЭРиЖ СО РАН, 1999. - 47 с.
- 27 Галахов, Н. Н. Климат / Н. Н. Галахов // Средняя Сибирь. - Москва, 1964. – С. 83-118.
- 28 Галкина, Л.И. История фаунистических комплексов грызунов юга Западной Сибири / Л.И. Галкина // Проблемы зоогеографии и истории фауны: Сборник научных статей. – Новосибирск, 1980. – С. 221-245.

- 29 Галкина, Н. И. Формирование фауны антропогенных грызунов (*Rodentia*) юго-востока Западной Сибири / Н. И. Галкина // Фауна и систематика позвоночных Сибири. - Новосибирск : Наука, 1977.
- 30 Гептнер, В.Г. Животный мир ползающих лесонасаждений / В.Г. Гептнер, Н.Н. Карташев, Б.В. Сокановский. – Москва, 1949. – 56 с.
- 31 Гордеева, Т.К. Особенности формирования фитомассы основных сообществ сухостепной полосы МНР/ Т. К. Гордеева, Т. И. Казанцева, Ц. Даважамц // Растительный и животный мир Монголии. – Ленинград : Наука, 1977. – С. 103-124.
- 32 Градобоев, Н. Д. Природные условия и почвенный покров левобережной части Минусинской впадины / Н. П. Градобоев // Почвы Минусинской впадины. – Москва : из-во АН СССР, 1954. – С. 7-183.
- 33 Громов, И.М. Полёвки (*Microtinae*) / И.М. Громов, И. Я. Поляков // Фауна СССР. Млекопитающие. – Ленинград : Наука, 1977. – Т. III. – Вып. 8. – 504 с.
- 34 Громов, И. М. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий (зайцеобразные и грызуны): определитель / И. М. Громов, Ербаева М. А. – Санкт-Петербург, 1995. – 522 с.
- 35 Громов, И.М. Антропогенная история современной фауны грызунов СССР (факты и некоторые проблемы исследований) / И.М. Громов // Зоологический журнал. – 1967. – Т.46, Вып. 10. – С. 1566-1584.
- 36 Громов, И.М. Надвидовые систематические категории в подсемействе полёвок (*Microtinae*) и их вероятные родственные связи / И.М. Громов // Исследования по фауне Советского Союза (млекопитающие). – Москва, 1972. – С. 8-33.
- 37 Гуреев, А.А. Землеройки (*Soricidae*). Фауны мира : монография / А. А. Гуреев. – Санкт-Петербург: Академия наук [АН] СССР. Зоологический институт, 1971. – 254 с.

- 38 Девяткин, Г.В. Биоэкология мелких млекопитающих в Ширинской степи / Г.В. Девяткин, И. С. Третьяков // Вестник. Естественные и сельскохозяйственные науки. – 2014. – Вып. 2. – С. 10-14.
- 39 Дупал, Т. А. Мелкие млекопитающие в питании ушастой (*Asio otus*) и болотной (*A. flammeus*) сов на юге Западной Сибири / Т. А. Дупал, В. М. Чернышов // Экология. – 2013. – № 5. – С. 356-360.
- 40 Екимов, Е. В. Эллиминация ушастой совой и длиннохвостой неясытью особей узкочерепной полевки из разных половозрастных групп / Е. В. Екимов // Вестник КрасГАУ . – 2010. – №11. – С. 77-82.
- 41 Емельянов, И. Г. Принципы структурно-функциональной организации и эволюции экосистем: автореф. дис. д-ра биол. наук : 03.00.08 / Емельянов Игорь Георгиевич. – Киев, 1994. – 49 с.
- 42 Ермаков, Н. Б. Высшие синтаксоны настоящих и опустыненных степей Южной Сибири и Монголии / Н. Б. Ермаков // Вестник НГУ. – 2012. – Т. 10, № 2. – С. 5-15.
- 43 Жигарев, И.А. Антропогенные нарушения и взаимоотношения грызунов в сообществе / И.А. Жигарев. - Москва, 1990. - С. 32-42.
- 44 Зайцев, М. В. Млекопитающие фауны России и сопредельных территорий. Насекомоядные: определитель / М. В. Зайцев, Л. Л. Войта, Б. И. Шефтель. - Санкт-Петербург : Наука, 2014. - 391 с.
- 45 Зайченко, О.А. Роль мелких млекопитающих в природных и антропогенных экосистемах Минусинской котловины / О.А. Зайченко // Современные проблемы экосистем: Тез. Всесоюз. совещания. – Москва, 1984. – С. 236-238.
- 46 Зайченко, О.А. Фитофаги в пастбищных геосистемах юга Сибири / О. А. Зайченко. – Новосибирск : Наука, 1996. – 156 с.
- 47 Захаров, В. М. Здоровье среды: методика оценки / В. М. Захаров, А. С. Баранов, В. И. Борисов. - Москва: Центр экологической политики России, 2000. - 66 с.

- 48 Зверев, М. Д. Материалы по биологии и сельскохозяйственному значению в Сибири хорька и других мелких хищников и сем. *Mustelidae* / М. Д. Зверев // Тр. по защите растений Сибири. - 1931. - Т. 1. - Вып. 8.
- 49 Зверев, М. Д. Млекопитающие в районе северного участка Туркестано-Сибирской железной дорог/ М. Д. Зверев // Тр. по защите растений Сибири. - 1932. - Вып. 2.
- 50 Зверев, М.Д. Обзор грызунов южной части Минусинского и Хакасского округов / М.Д. Зверев // Зоологический сборник Средне-Сибирского географического общества. – Красноярск, 1930. – С. 79-85.
- 51 Злотин, Р.И. Роль животных в биологическом круговороте лесостепных экосистем: монография / Р.И. Злотин, К.С. Ходашова – Москва : Наука, 1974. – 200 с.
- 52 Карасева, Е. В. Грызуны России / Е. В. Карасева, Ю. В. Тошигин. - Москва: Ин-т им. Северцова РАН, 1993. - 166 с.
- 53 Карасева, Е. В. Мелкие млекопитающие незастроенных участков города Москвы / Е. В. Карасева, Г. А. Тихонова, Н. В. Степанова // Бюл. МОИП. Отд. биол. - 1990. -№ 95. - Вып. 2. - С. 32 - 44.
- 54 Карасева, Е.В. Методы изучения грызунов в полевых условиях / Е.В. Карасева, А. Ю. Телицына, О. А. Жигальский. - Москва : Изд-во ЛКИ, 2008. - 416 с.
- 55 Колобков, М.Н. Природа Хакасии: геогр. очерк / М.Н. Колобков. – Абакан : Хаккнигиздат, 1955. - 36 с.
- 56 Коляго, С. А. Правобережье Минусинской впадины (опыт геоморфологического анализа в целях восстановления историй почвенного покрова) / С. А. Коляго. - Ленинград, 1967. - 120 с.
- 57 Коляго, С. А. Природные условия и почвенный покров правобережной части Минусинской впадины / С. А. Коляго // Почвы Минусинской впадины. - Москва, 1954. - с. 184-296.

- 58 Константинова, В. М. Позвоночные животные и наблюдение за ними в природе / В.М. Константинова, А.В. Михеева. – Москва : Академия, 2000. - 200 с.
- 59 Королук, А. Ю. Луговые степи и остепненные луга Алтае-Саянской горной области. Порядок *Stipetalia sibiricae*, союз *Aconito barbati-Poion transbaicalicae* / А. Ю. Королук, Н. И. Макунина // Krylovia. - 2001. - Т. 3, № 2. - С. 35-49.
- 60 Королук, А. Ю. Настоящие степи Алтае-Саянской горной области (порядок *Stipetalia krylovii* Kononov, Gogoleva et Mironova 1985) / А. Ю. Королук, Н. И. Макунина // Растительный мир Азиатской России. - 2009. - № 2(4). - С. 43-53.
- 61 Королук, А. Ю. Растительность / А. Ю. Королук // Степи Центральной Азии. - Новосибирск, 2002. - С. 45-94.
- 62 Кохановский, Н. А. Млекопитающие Хакасии : монография / Н. А. Кохановский. - Абакан, 1962. - 173 с.
- 63 Красноборов, И. М. Красная книга Республики Хакасия: Редкие и исчезающие виды растений и грибов / И.М. Красноборов [и др.]. – Новосибирск : Наука, 2002. - 264 с.
- 64 Кривошеев, А. С. Воды Хакасии / А. С. Кривошеев // Вестн. Хакас. гос. ун-та. Сер. 4. Биология. Медицина. Химия. - 1997. – С. 64-66.
- 65 Кузнецов, Б. А. Определитель позвоночных фауны СССР. Часть 3. Млекопитающие / Б. А. Кузнецов. - Москва : Просвещение, 1975. - 208 с.
- 66 Кулик, И.Л. Сравнительный анализ фаунистических комплексов млекопитающих (*Mammalia*) лесной части Северной Евразии / И.Л. Кулик // Териология: Сборник научных трудов. – Новосибирск, 1974. – Т.2. – С. 151 – 161.
- 67 Кулик, И.Л. Таёжный фаунистический комплекс млекопитающих Евразии / И.Л. Кулик // Бюллетень МОИП. Отдел биологический. – 1972. – Т.77. – Вып. 4. – С.11-24.

- 68 Кулик, И.Л. Таёжный фаунистический комплекс млекопитающих Северной Америки в сравнении с евроазиатским таёжным комплексом / И.Л. Кулик // Вестник зоологии. – 1975. - № 2. – С. 28-34.
- 69 Куминова, А. В. Растительный покров Хакасии / А. В. Куминова. - Новосибирск: Наука, 1976. - 424 с.
- 70 Куминова, А. В. Степи / А. В. Куминова, Г. А. Зверева, Т. Г. Ламанова // Растительный покров Хакасии. - Новосибирск: Наука, 1979. - С. 95-153.
- 71 Кучерук, В. В. Количественный учет важнейших видов вредных грызунов и землероек // Методы учета численности и географического распределения наземных позвоночных. - Москва: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 9-45.
- 72 Кучерук, В. В. Опыт критического анализа методики количественного учета грызунов и насекомоядных при помощи ловышко-линий / В. В. Кучерук [и др.] // Организация и методы учета птиц вредных грызунов. - Москва : Изд-во АН СССР, 1963. - С. 218-227.
- 73 Кучерук, В.В. Степной фаунистический комплекс млекопитающих и его место в фауне Палеарктики / В.В. Кучерук // География населения наземных млекопитающих и методы его изучения: Сборник научных трудов. - Москва - Ленинград, 1959. - С. 45-87.
- 74 Кучин, А. П. Флора и фауна Алтая: монография / А. П. Кучин. - Горно-Алтайск, 2001. - 264 с.
- 75 Лавренко, Е. М. Основные закономерности растительных сообществ и пути их изучения / Е. М. Лавренко // Полевая геоботаника. - Москва - Ленинград, 1959. - С. 13-75.
- 76 Лавренко, Е. М. Степи Евразии / Е. М. Лавренко, З. В. Карамышева, Л. И. Никулина. - Ленинград: Наука, 1991. - 145 с.
- 77 Лавренко, Е. М. Степи СССР / Е. М. Лавренко // Растительность СССР. - Москва - Ленинград, 1940. - Т. 2. – 265 с.

78 Ларионов, А. В. Разнообразие степной растительности на градиенте континентальности климата в Хакасии : автореферат дис. ... кандидата биологических наук : 03.02.01 / Ларионов Алексей Викторович. - Новосибирск, 2014. - 17 с.

79 Лукьянова, Л. Е. Реакция сообществ и популяций мелких млекопитающих на техногенные воздействия. I. Сообщества / Л. Е. Лукьянова, О. А. Лукьянов // Успехи современной биологии. - 1998 а. - Т. 118. - Вып. 5. - С. 613-622.

80 Лукьянова, Л. Е. Реакция сообществ и популяций мелких млекопитающих на техногенные воздействия. II. Популяции (рыжая полевка как модель) / Л. Е. Лукьянова, О. А. Лукьянов // Успехи современной биологии. - 1998 б. - Т. 118. - Вып. 6. - С. 693-706.

81 Макаренко, Н. А. Водные ресурсы / Н. А. Макаренко, А. И. Петров // Край тайги, озер, пещер. Хакасия. Ширинский район. - Абакан, 1999. – С. 18-44.

82 Макаров, А. В. Демографическая и морфометрическая характеристика фоновых видов мелких млекопитающих окрестностей Бийска / А. В. Макаров, Е. В Шапетько // В мире научных открытий. – 2010. - № 3. - С. 38-47.

83 Макунина, Н. И. Степи Минусинский котловин / Н. И. Макунина // Turczaninowia. - 2006. - № 9 (4). - С. 112 - 144.

84 Малькова, М.Г. Пространственная структура популяций лесных полевок рода *Clethrionomys* в южной тайге Среднего Прииртышья / М. Г. Малькова, В. В. Якименко // Экология. - 2007. - № 3. - С. 207-215.

85 Мамаев, К. М. Массовое размножение мышевидных грызунов в Красноярском округе / К. М. Мамаев // Зоологический сборник. – Красноярск, 1930. – Вып. 1.

86 Мистрюков, А. А. Геоморфологическое районирование Назаровско- Минусинской межгорной впадины / А. А. Мистрюков. - Новосибирск : ОИГГМ, 1991. - 130 с.

- 87 Млекопитающие Казахстана: в четырех томах. Том четвертый. Насекомоядные и рукокрылые / А. Б. Бекенов [и др.]. - Алма-Ата : Наука КазССР, 1985. - 280 с.
- 88 Млекопитающие фауны СССР. Ч 1: определитель / И. М. Громов [и др.]. - Москва : Изд-во академии наук России, 1963. - 639 с.
- 89 Моролдоев, И. В. Биотопическое распространение мелких млекопитающих в Иволгинской котловине (Западное Забайкалье) / И. В. Моролдоев [и др.] // Естественные науки. - 2010. - № 3. - С. 36-40.
- 90 Москвитина, Н. С. Млекопитающие Томского приобья и способы их изучения / Н. С. Москвитина, Н. Г. Сучкова. – Томск: Изд-во Том. ун-та, 1988. - 185 с.
- 91 Наумов, Н. П. Изучение подвижности и численности мелких млекопитающих с помощью ловчих канавок / Н. П. Наумов // Вопросы краевой, общей и экспериментальной паразитологии и медицинской зоологии. - Москва, 1995. - Т. 9. - С. 135-160.
- 92 Наумов, Н. П. Новый метод изучения экологии мелких лесных грызунов / Н. П. Наумов // Фауна и экология грызунов, матер. к познанию фауны и флоры СССР, новая серия, отдел зоол. - 1951. - № 22. - С. 114-126.
- 93 Никитина, Н. А. Абсолютный учет грызунов с помощью мечения и сравнение его результатов с данными относительного учета / Н. А. Никитина // Вопросы организации и методы учета ресурсов фауны наземных позвоночных. - Москва, 1961. - С. 75-76.
- 94 Никифоров, Л. П. Опыт абсолютного учета численности мелких млекопитающих в лесу / Л. П. Никифоров // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – Москва: Изд-во АН СССР, 1963. - С. 237-242.
- 95 Новиков, Г. А. Полевые исследования по экологии наземных позвоночных / Г. А. Новиков. - Москва: Сов. наука, 1953. - 502 с.
- 96 Новикова, Т.А. Сибирская высокогорная полёвка (*Arvicola macrotis* Radde) в Юго-Восточном Алтае / Т.А. Новикова // Систематика,

фауна, зоогеография млекопитающих и их паразитов. – Новосибирск, 1975. – С. 141 – 143.

97 Одум, Ю. Экология = Basic Ecology : [в 2-х томах] : перевод с английского / Ю. П. Одум ; под ред. В. Е. Соколов. - Москва : Мир. – Т. 2. – 1986. – 376 с.

98 Омаров, К. З. Организация популяций и сообществ микромаммалия в условиях антропогенной трансформации среды: автореф. дисс. ... д-ра биол. наук : 03.00.16 / Омаров Камиль Зубаирович. - Махачкала, 2008. - 46 с.

99 Орлов, Е. И. К методике количественного учета лесных *Micromammalia* / Е. И. Орлов, Г. К. Лозингер // Ученые записки Саратовск. гос. ун-та. - 1937. - Вып. 1. - С. 56-70.

100 Орлов, Е. И. К методике изучения численности и размножения лесных *Micromammalia* на изолированных площадках / Е. И. Орлов, С. Е. Лысенко, Г. К. Лозингер // Вопросы экологии и биоценологии. - 1939. - Вып. 5-6. - С. 12-34.

101 Павлинов, И. Я. Краткий определитель грызунов / И.Я. Павлинов. – Москва : КМК, 2001. – 130 с.

102 Павлинов, И. Я. Наземные звери России / И.Я. Павлинов, С.В. Крускоп, А.А. Варшавский, А.Б. Борисенко // Справочник-определитель. - Москва, 2002. - 298 с.

103 Парначев, В. П. Жемчужина Хакасии / В. П. Парначев, И. В. Букатин. - Абакан: Хакас. гос. ун-т, 1997. - 180 с.

104 Першаков, А. А. Борьба с мышами в нагорных дубравах // Известия Поволжского лесотехнического ин-та. – 1934. – Вып. 4. – С. 18-25.

105 Пожидаева, Л. В. Эколого-фаунистический анализ сообществ мелких млекопитающих гор Западного Алтая: автореф. дис. канд. биол. наук : 03.00.08 / Пожидаева Людмила Валерьевна. - Новосибирск, 2009. - 21 с.

- 106 Прокопьев, Н. П. Население мелких млекопитающих в бассейне нижнего течения р. Кирим (правый приток средней Лены) / Н. П. Прокопьев // Наука и образование – 2006. – № 2. – С. 39-45.
- 107 Прокофьев, С. М. Природа Хакасии / С. М. Прокофьев. - Абакан: Хакаское кн. изд-во, 1993. - 205 с.
- 108 Разнообразие млекопитающих: учеб. пособие для вузов / О. Л. Россолимо [и др.]. - Москва : КМК, 2004. - Ч. 1. - 365 с.
- 109 Ревердатто, В.В. Основные моменты развития послетретичной флоры в Средней Сибири / В.В. Ревердатто // Советская ботаника. - 1940. - № 2. – С.48-64.
- 110 Роговин, К. А. Эколого-географические аспекты организации сообществ мелких млекопитающих пустынь: автореф. дис. д-ра биол. наук. / Роговин Константин Александрович. - Москва, 1997. - 45 с.
- 111 Сенотрусова, М.М. Сообщества эктопаразитов мелких млекопитающих в некоторых районах Хакасии / М.М. Сенотрусова, Н.А. Никулина // Вестник ИрГСХА. – Иркутск, 2008. – Вып. 31. – С. 53-58.
- 112 Сенотрусова, М. М. Мелкие млекопитающие лесополос степных ландшафтов Хакасии: автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.08 / Сенотрусова Марина Михайловна. – Новосибирск, 2009. – 25 с.
- 113 Сенотрусова, М.М. Мышевидные ползающих полос Ширинской степи / М.М Сенотрусова // Экология и проблемы защиты окружающей среды: Тезисы докладов Всероссийской студенческой научной конференции. – Красноярск: Красн. гос. ун-т, 2001. – С. 114-115.
- 114 Сенотрусова, М.М. Сообщества мелких млекопитающих (*Micromammalia*) лесополос и Ширинских степей / М.М. Сенотрусова, Г.А. Соколов // Научные труды заповедника Хакасский. – Абакан, 2005. – Вып. 3. – С. 154-173.
- 115 Сенотрусова, М.М. Фауна мелких млекопитающих в лесополосах Северной Хакасии / М.М. Сенотрусова // Экология Южной Сибири:

Материалы Южно-Сибирской международной научной конференции студентов и молодых учёных. – Абакан, 2001. – Т. 1. – С. 110-111.

116 Сенотрусова, М.М. Фауна мелких млекопитающих искусственных лесополос в степях Хакасии / М.М. Сенотрусова // Териофауна России и сопредельных территорий: Мат-лы Международного совещания. – Москва, 2007. – С. 446.

117 Сенотрусова, М.М. Формирование фаунистических комплексов мелких млекопитающих в лесополосах Северной Хакасии / М.М. Сенотрусова // Териологические исследования. – Санкт-Петербург : Изд-во Зоол. ин-та, 2002. – С. 91-97.

118 Смирнов, М. Н. Дикие животные Южной Сибири / М.Н. Смирнов // Природа. - 1983. - №11. - С. 76-83.

119 Снегиревская, Е. М. Грызуны Башкирского заповедника / Е. М. Снегиревская // Тр. Башкирского гос. заповедника . – 1939. – Вып. 1. – С. 29-132.

120 Соколов, Г. А. Отлов и первичная обработка мелких грызунов и насекомоядных: метод. разработка / Г. А. Соколов, О. А. Тимошкина, М. М. Сенотрусова. – Красноярск : Красноярский гос. ун-т, 2005. - 22 с.

121 Соколов, Г.А. Восстановить утраченное / Г.А. Соколов, М.Н. Смирнов, Л.В. Сопин // Охота и охотничье хозяйство.– 1987. – № 10. – С. 4-6.

122 Соколов, Г. А. Опыт учета абсолютной численности мелких млекопитающих в лесах Западного Саяна / Г. А. Соколов, В. Я. Швецова, Н. Н. Балагура // Экология популяций лесных животных Сибири. – Новосибирск : Наука, 1974. – С. 77-86.

123 Соколова, Н.А. Ландшафтно-биотопическая характеристика и пространственная структура поселений узкочерепной полёвки в Западной Сибири: автореф. дис. канд. биол. наук : 03.00.08 / Соколова Наталья Александровна. – Екатеринбург, 2004. – 24 с.

124 Сыроечковский, Е.Е. Животный мир Красноярского края : монография / Е. Е. Сыроечковский, Э. В. Рогачева. – Красноярск : Красноярское книжное издательство, 1980. – 358 с.

125 Танзыбаев, М.Г. Почвы Хакасии. Новосибирск: ВО «Наука». Сибирская издательская фирма, 1993. - 256 с.

126 Тимошкина, О. А. Влияние вырубок и контролируемого выжигания порубочных остатков на сообщества животных (на примере мелких млекопитающих и птиц Восточного Саяна): автореф. дисс. ... канд. биол. наук : 03.00.16 / Тимошкина Ольга Александровна. - Красноярск, 2004. - 24 с.

127 Тупикова, Н. В. Изучение размножения и возрастного состава популяций мелких млекопитающих / Н. В. Тупикова // Методы изучения природных очагов болезней человека. - Москва: Медицина, 1964. - С. 154-191.

128 Тупикова, Н.В. Учет численности и массовый отлов мелких млекопитающих при помощи заборчиков / Н. В. Тупикова, В. П. Заклинская, В. С. Евсеева // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. – Москва : Изд-во АН СССР, 1963. – С. 231.

129 Формозов, А. Н. Снежный покров в жизни млекопитающих и птиц : монография / А. Н. Формозов, Е. Н. Матюшкин. – Москва: Московский университет [МГУ] им. М.В. Ломоносова, 1990. - 287 с.

130 Халафян, А. А. STATISTICA 6. Статистический анализ данных. / А. А. Халафян. - Москва: ООО "Бином- Пресс", 2007. – 512 с.

131 Черноусова, Н. Ф. Сообщества мелких млекопитающих в урбаногенно-нарушенных лесных экосистемах / Н. Ф. Черноусова, О. В. Толкач, О. Е. Добротворская // Экология. – 2014. – № 6. – С. 439-447.

132 Чернявский, В. Ф. Зооносные инфекции - итоги, прогноз и организация профилактических мероприятий / В. Ф. Чернявский [и др.] // Вопросы региональной гигиены, санитарии и эпидемиологии. – Якутск, 1982. – С. 114-117.

- 133 Шадрина, Е. Г. Биоиндикация воздействия горнодобывающей промышленности на наземные экосистемы Севера (морфогенетический подход) / Е. Г. Шадрина, Я. Л. Вольперт, В. А. Данилов, Д. Я. Шадрин. – Новосибирск : Наука. Сиб. отд-ние, 2003. – 110 с.
- 134 Шалабаев, Р. Н. Избирательность хищных птиц в питании *Microtammalia* на остепненной территории / Р. Н. Шалабаев // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 4.
- 135 Шварц, Е. А. Экология сообществ мелких млекопитающих лесов умеренного пояса / Е. А. Шварц, Д. В. Демин, Д. Г. Замолотчиков. – Москва : Наука, 1992. - 127 с.
- 136 Шварц, Е.А. Формирование фауны мелких грызунов и насекомоядных таёжной зоны Евразии / Е.А. Шварц // Фауна и экология грызунов: Сб. науч. ст. – Москва, 1989. – Вып. 17. – С.115-143.
- 137 Шитиков, В.К. Количественная гидроэкология: методы системной идентификации / В.К. Шитиков, Г.С. Розенберг, Т.Д. Зинченко. – Тольятти : ИЭВБ РАН, 2003. – 463 с.
- 138 Шнитников, В. В. Постановка работ по изучению экологии млекопитающих / В. В. Шнитников // Краеведение. – 1929. – Т. 4.
- 139 Шохрин, В. П. Роль мышевидных грызунов в питании пернатых хищников / В. П. Шохрин // Вестник ОГУ. - 2008. - 10 (92). - С. 209-215.
- 140 Эпидемиологический надзор за особо опасными и природоочаговыми инфекциями в условиях Крайнего Севера / Под. ред. И. Я. Егорова, А. С. Марамовича, А. Д. Ботвинкина. - Якутск, 2000. - 341 с.
- 141 Юдин, Б.С. Млекопитающие Алтае-Саянской горной страны / Б.С. Юдин, Л.И. Галкина, А.Ф. Потапкина. – Новосибирск, 1979. – 296 с.
- 142 Юргенсон, П. Б. Материалы к познанию млекопитающих прителецкого участка Алтайского гос. заповедника / П. Б. Юргенсон // Тр. Алтайского гос. заповедника. - Москва. - 1938. - Вып. 1. - С. 92-169.
- 143 Chitty, D. A relative census method for brown rats (*Rattus norvegicus*) / D. Chitty // Nature. - 1942. - Vol. 150. - P. 59-60.

- 144 Delany, M. J. The ecology of small mammals / M. J. Delany. – L. : Arnold, 1974. - 60 p.
- 145 Dukelsky, N. M. Zur Kenntnis der Säugetierfauna Westsibiriens / N. M. Dukelsky // Zool. Anzeiger. - 1930. - Bd 88. H. ¼.
- 146 Horn, H. A. The ecology of secondary succession / H. A. Horn // Ann. Rev. Ecol. Syst. - 1974. - № 5. - P. 25-37.
- 147 Jorgensen, E. E. The effect of box-trap design of rodent captures / E. E. Jorgensen, S. Demarais, W. R. Whitworth // Southwest Natur. – 1994. - Vol. 39. - № 3. - P. 291-294.
- 148 Krebs, C. J. Demographic changes in fluctuating population of *Micritus californicus* / C. J. Krebs // Ecol. Monogr. – 1996. – Vol. 36. – P. 239-273.
- 149 Novacek, M. J. Cranial evidence for rodent affinities / M. J. Novacek // Evolution relationships among rodent. - N. Y., 1985. - P. 59-81.
- 150 Pankakoski, E. Suppilouloukku - kajttokelpoinen pikkunisakaspyydys / E. Pankakoski // Lmonnon Tutkija. – 1978. - № 82. - P. 29-34.
- 151 Richards, C. G. J. The population dynamics of *Micritus agrestis* in Wytham. 1949 to 1978 / C. G. J. Richards // Acta zool. Fenn. – 1985. - Vol. 173. - P. 35-38.
- 152 Simpson, G. G. The principles of classification and classification of mammals / G. G. Simpson // Bull. Amer. Mus. Natur. Hist – 1945. - Vol. 85.
- 153 Szalay, F. S. Rodent and Lagomorph morphotype adaptations, origins, and relationships: Some postcranial attributes analyzed / F. S. Szalay // Evolution relationships among rodent. - N. Y., 1985. - P. 83-132.
- 154 Wilson, R. W. Rodent origin / R. W. Wilson // Rarers on fossil rodents. - Los. Angeles country, 1989. - P. 78-81.